

# Mestrado Integrado em Engenharia Química

## ***Suporte na implementação do REACH no que concerne aos cenários de exposição e medidas de mitigação aplicáveis aos materiais da Colep Portugal - divisão de embalagens***

### **Tese de Mestrado**

de

Joana Cristina Rodrigues Pereira

Desenvolvida no âmbito da unidade curricular de Dissertação

realizado em

Colep Portugal, S.A.



Orientador na FEUP: Prof.<sup>a</sup> Margarida Bastos

Orientador na Colep Portugal, S.A.: Eng.<sup>a</sup> M<sup>a</sup> Goreti Azevedo



**Departamento de Engenharia Química**

**Fevereiro de 2016**



## Agradecimentos

À minha orientadora, Professora Margarida Bastos, agradeço o tempo despendido e a ajuda na busca da excelência.

À Engenheira Goreti Azevedo, minha orientadora na Colep, quero agradecer o apoio e a oportunidade de realizar a minha dissertação na Colep.

À Professora Cidália Botelho (LSRE-LCM) pela possibilidade de determinação de Zinco através do equipamento de espectrofotometria de absorção atómica e à técnica de laboratório Liliana Pereira agradeço a disponibilidade demonstrada para a realização da referida análise.

À Engenheira Helena Ramos, quero agradecer todo o apoio, toda a ajuda, disponibilidade demonstrada e acima de tudo pela amizade.

Ao Engenheiro Nuno Assunção quero agradecer toda a ajuda, disponibilidade assim como a amizade. Ao Sr. Martins, ao Tiago, à Fátima Jorge, ao Sr. Carlos Aguiar, ao Sr. Paulo Pinto, ao Marco Freire, ao Engenheiro Ventura e restantes funcionários da Colep agradeço o apoio, ajuda, palavras reconfortantes e amizade.

Aos meus amigos, Catarina, Fábio, Joana, Rita, Raquel, Rúben, Mayuri, Luís, Rafael, Ana, Magda e Francisco, a amizade, o apoio e toda a ajuda durante este ciclo.

Ao meu namorado Hélder, agradeço todo o apoio, ajuda, paciência e todo o amor e carinho.

Por último quero agradecer às pessoas que tornaram tudo possível, aos meus pais, Armindo e Conceição, ao meu irmão André, à minha tia Isabel, aos meus padrinhos Cristina e José e aos meus primos Alberto, Inês e Rita.

A todos um muito obrigado!

---



## Resumo

A União Europeia achou necessário rever a legislação existente quanto ao controlo de substâncias químicas, uma vez que cerca de 15% dos trabalhadores estão expostos diariamente a substâncias perigosas na sua atividade profissional.

O regulamento *REACH*, relativo ao Registo, Avaliação, Autorização e Restrição de Substâncias Químicas, permite o controlo dos riscos associados, impondo um conjunto de obrigações e encargos aos fornecedores, importadores e utilizadores a jusante. Este regulamento entrou em vigor a 1 de Junho de 2007, porém, só a partir de 1 de Junho de 2008 é que se iniciou o pré-registo das substâncias/misturas químicas. Devido a esta regulamentação, a Colep iniciou a sua implementação na divisão de embalagens, referente ao setores das embalagens metálicas, da litografia, das embalagem plástica e da manutenção.

No decorrer desta dissertação, foram verificadas não conformidades relativamente às fichas de dados de segurança, aos processos de aplicação do produto, ao manuseamento e armazenamento destes, bem como à eliminação dos resíduos. Para traduzir as não conformidades em conformidades, foi necessário contactar os fornecedores para explicar as não conformidades que estavam a ser cometidas, analisar e avaliar todos os processos de aplicação dos setores da divisão de embalagens analisados, embalagens metálicas e litografia, as condições de manuseamento e armazenamento nestes setores e as condições de eliminação dos resíduos.

Da realização desta dissertação foi possível encontrar alternativas para a aplicação do produto sem que este infringisse o regulamento e não pusesse em causa os colaboradores e ambiente, passando de uma taxa de não conformidade no setor das embalagens metálicas de 10 % para 3 %. Encontraram-se soluções para um melhor manuseamento de produto sendo que a sua taxa final de conformidade passou para 97 % e 87 %, quando inicialmente era 69 % e 67 % no setor das embalagens metálicas e no setor da litografia, respetivamente. Foi possível alterar o código de eliminação de resíduos e estimar o custo para a alteração do código de embalagens.

Para a validação da conformidade com o parâmetro *PNEC*, Concentração Previsível Sem Efeito, que estabelece o valor limite de concentração de uma substância na água, foram efetuadas análises à concentração de diversos compostos em água proveniente de um sistema de tratamento de água, sendo que o valor obtido não ultrapassa o valor estabelecido pelo fornecedor.

**Palavras-chave (Tema):** Conformidades, fichas de dados de segurança, fornecedores, *REACH*, regulamento

---



## Abstract

The European Union found necessary to review the existing legislation regarding the control of chemical substances, once about 15 % of the work force is exposed daily to dangerous substances in their professional activity.

*REACH* regulation, consists in the Registration, Evaluation, Authorization and restriction of Chemical substances, imposing a set of obligations and responsibilities to suppliers, importers and downstream users. This regulation came into force on June 1<sup>st</sup> 2007, however, the pre-registration of chemical substances/mixtures began only from June 1<sup>st</sup> 2008. Due to this regulation, Colep initiated this implementation in its packaging division, referring to the metal packaging sector, lithography, plastic packaging and maintenance.

During this dissertation, non-conformities were found regarding the safety data sheets, product application processes, product handling and storage as well as waste elimination. To translate the non-conformities into conformities it was necessary to contact suppliers to warn them about the non-conformities that were being made, analyze and evaluate all the application processes of the sectors of the packaging division that were analyzed, metal packaging and lithography, the condition of handling and storage of these sectors and the conditions of waste disposal.

From the accomplishment of this dissertation it was possible to find alternatives to product application without violating the regulation and did not compromise the work force and the environment, going from a rate of non-conformity from 10 % to 3 % in the metal packaging sector. Solutions were found to a better product handling, and the final rate of conformities increased to 97 % and 87 %, when initially they were 69 % and 67 % in the metal packaging sector and in lithography, respectively. It was possible to change the waste disposal code and estimate the cost to change the packages code.

To validate the *PNEC* parameter conformity, Predicted No-Effect Concentration, that establishes the concentration of chemical substances in the water, analysis to the concentration of several compounds in water from a water treatment system were made, and the obtained value does not surpass the value set by the supplier.

**Key Words (Subject):** Conformity, safety data sheets, suppliers, *REACH*, Regulation

---





## Declaração

Declara, sob compromisso de honra, que este trabalho é original e que todas as contribuições não originais foram devidamente referenciadas com identificação da fonte.

Fevereiro 2016



# Índice

<b>1</b>	<b>Introdução.....</b>	<b>1</b>
1.1	Enquadramento e Apresentação do Projeto .....	1
1.2	Apresentação da Empresa .....	3
1.3	Contributos do Trabalho .....	3
1.4	Organização da Tese .....	3
<b>2</b>	<b>Contexto e Estado da Arte .....</b>	<b>5</b>
2.1	Registo, Avaliação, Autorização e Restrição de substâncias químicas .....	5
2.1.1	Registo de substâncias .....	7
2.1.2	Avaliação das substâncias .....	9
2.1.3	Autorização .....	11
2.1.4	Restrição.....	12
2.2	Utilizadores a jusante .....	13
2.3	Classificação, Rotulagem e Embalagem de substâncias e misturas .....	15
<b>3</b>	<b>Análise da Situação Inicial.....</b>	<b>16</b>
3.1	Litografia .....	16
3.1.1	Diagrama de fluxo de processo .....	16
3.2	Embalagens Metálicas .....	17
3.2.1	Diagrama de fluxo de processo .....	18
3.3	Embalagens Plásticas .....	19
3.4	Fichas de Dados de Segurança.....	20
3.5	Aplicação do produto.....	22
3.6	Manuseamento e armazenamento do produto .....	23
3.7	Equipamento de Proteção Individual.....	24
3.8	Eliminação dos Resíduos .....	25
<b>4</b>	<b>Soluções apresentadas e Resultados .....</b>	<b>26</b>
4.1	Ferramentas de gestão da qualidade.....	26

4.1.1	Ciclo <i>PDCA</i> e ferramenta <i>5W 2H</i> .....	26
<b>4.2</b>	<b>Comunicação em cadeia .....</b>	<b>30</b>
4.2.1	Regulamentação <i>REACH</i> e <i>CLP</i> .....	30
4.2.2	Notificação de produtos ao abrigo da regulamentação 1272/2008 ( <i>CLP</i> ).....	30
4.2.3	Revisão das fichas de dados de segurança.....	30
<b>4.3</b>	<b>Fichas de dados de segurança .....</b>	<b>31</b>
4.3.1	Cenários de exposição.....	32
<b>4.4</b>	<b>Aplicação do produto.....</b>	<b>33</b>
4.4.1	Aplicação da borracha - Embalagens metálicas .....	33
4.4.2	Aplicação de tinta, verniz e esmalte - Litografia .....	33
<b>4.5</b>	<b>Manuseamento e armazenamento .....</b>	<b>34</b>
4.5.1	Manuseamento de vernizes - Litografia .....	35
4.5.2	Preparação de vernizes - manuseamento Embalagens Metálicas.....	35
4.5.3	Armários de armazenamento - Embalagens Metálicas.....	36
<b>4.6</b>	<b>Equipamentos de proteção individual.....</b>	<b>37</b>
4.6.1	Vestuário de proteção.....	37
4.6.2	Óculos de proteção .....	37
4.6.3	Luvas de proteção.....	38
4.6.4	Máscara respiratória .....	38
<b>4.7</b>	<b>Ambiente .....</b>	<b>39</b>
4.7.1	Concentração previsível sem efeito ( <i>PNEC</i> ) .....	39
4.7.2	Eliminação de resíduos.....	41
<b>5</b>	<b>Conclusões .....</b>	<b>44</b>
5.1	Limitações e trabalho futuro .....	45
<b>6</b>	<b>Referências .....</b>	<b>46</b>
<b>Anexo A</b>	<b>Embalagens e processos de aplicação.....</b>	<b>49</b>
<b>Anexo B</b>	<b>Critérios de uma ficha de dados de segurança .....</b>	<b>51</b>
<b>Anexo C</b>	<b>Nomenclatura utilizada pela <i>ECHA</i> .....</b>	<b>54</b>
<b>Anexo D</b>	<b>Procedimento experimental .....</b>	<b>55</b>

# Índice de Figuras

<i>Figura 1.1 - Prazos para a implementação do REACH.</i>	<i>2</i>
<i>Figura 2.1 - Esquematização do regulamento REACH.</i>	<i>7</i>
<i>Figura 2.2 - Substâncias isentas de registo.</i>	<i>8</i>
<i>Figura 2.3 - Esquematização do papel do utilizador a jusante no caso de substâncias registadas.</i>	<i>14</i>
<i>Figura 3.1 - Linha de produção convencional da litografia: 1-Alimentador, 2-Rolos de aplicação, 3-Garfos, 4- Forno.</i>	<i>16</i>
<i>Figura 3.2 - Linha de produção ultravioleta da litografia: 5-Rolos de aplicação, 6-Radiação ultravioleta.</i>	<i>17</i>
<i>Figura 3.3 - Linha de produção da estampagem do setor das embalagens metálicas:</i>	<i>18</i>
<i>Figura 3.4 - Linha de produção da montagem do setor das embalagens metálicas: 1-Soldadura, 2 e 3-Envernizamento interior e exterior, 4 e 5- Cravação do fundo e cúpula.</i>	<i>19</i>
<i>Figura 3.5 - Linhas de fabrico de embalagens plásticas: a) sopro e b) injeção.</i>	<i>20</i>
<i>Figura 3.6 - Não conformidades das fichas de dados de segurança.</i>	<i>20</i>
<i>Figura 3.7 - Não conformidades apresentadas na análise das 452 fichas de dados de segurança.</i>	<i>21</i>
<i>Figura 3.8 - Conformidades na aplicação do produto.</i>	<i>23</i>
<i>Figura 4.1 - Ciclo PDCA e ferramenta 5W 2H.</i>	<i>26</i>
<i>Figura 4.2 - Comparação da não conformidade entre a situação inicial e a atual.</i>	<i>31</i>
<i>Figura 4.3 - Situação relativamente às não conformidades das fichas de dados de segurança.</i>	<i>32</i>
<i>Figura 4.5 - Comparação das conformidades relativamente à aplicação do produto.</i>	<i>34</i>
<i>Figura 4.4 - Situação atual relativamente às não conformidades na aplicação do produto.</i>	<i>34</i>
<i>Figura 4.6 - Comparação das conformidades relativamente ao manuseamento.</i>	<i>36</i>
<i>Figura 4.7 - Armário de armazenamento de vernizes.</i>	<i>36</i>
<i>Figura 4.8 - Comparação de resultados quanto ao armazenamento.</i>	<i>37</i>
<i>Figura 4.9 - Situação atual relativamente aos equipamentos de proteção individual.</i>	<i>39</i>
<i>Figura 4.10 - Situação relativamente ao código europeu de resíduo e embalagem.</i>	<i>43</i>

<i>Figura A. 1 - Componentes de um aerossol: a) cúpula, b) corpo e c) fundo.....</i>	<i>49</i>
<i>Figura A. 2 - Componentes de um material general line: a) tampo, b) corpo e c) fundo.....</i>	<i>49</i>
<i>Figura A. 3- Método de aplicação de tintas inkjet.....</i>	<i>49</i>
<i>Figura A. 4 - Métodos de aplicação de borracha: a) por bico, b) por chapinhagem.....</i>	<i>50</i>
<i>Figura A. 5- Método de aplicação de verniz exterior: a) por rolo e b) por escova.....</i>	<i>50</i>
<i>Figura D. 1 - Curva de calibração das soluções padrão de Zinco.....</i>	<i>56</i>

## Índice de Tabelas

<i>Tabela 4.1 - Abordagem do ciclo PDCA. ....</i>	<i>27</i>
<i>Tabela 4.2 - Plano de ações a ser executado por todos os departamentos estabelecidos. ....</i>	<i>28</i>
<i>Tabela 4.3 - Plano de ações a ser executado pelo departamento de ambiente e segurança. ....</i>	<i>29</i>
<i>Tabela 4.4 -Substâncias sujeitas a limite máximo de concentração .....</i>	<i>40</i>
<i>Tabela 4.5 - Códigos europeus utilizados na Colep e os recomendados pelo fornecedor. ....</i>	<i>41</i>
<i>Tabela 4.6 - Custos na mudança do código europeu de embalagem. ....</i>	<i>42</i>
<i>Tabela B. 1 - Secções que devem constituir uma ficha de dados de segurança.....</i>	<i>51</i>
<i>Tabela C. 1 - Descrição das categorias utilizadas na Colep.....</i>	<i>54</i>
<i>Tabela D. 1 - Procedimento efetuado na análise por espectrofotômetro.....</i>	<i>55</i>

## Notação e Glossário

### *Lista de Siglas*

ABEK	Filtro de uma máscara respiratória
CAS	Chemical Abstracts Service (Número de registo químico)
CIAV-INEM	Centro de informação Anti-Venenos - Instituto Nacional de Emergência Médica
CLP	Classification, Labelling and Packaging (Classificação, Rotulagem e Embalagem de substâncias e misturas)
ECHA	European Chemicals Agency (Agência Europeia dos Produtos Químicos)
EN308	Luvras que proporcionam proteção contra riscos térmicos
EN374	Luvras que proporcionam proteção contra produtos químicos e microrganismos
EN420	Requisitos gerais para as luvas
ERC	Descrição de categoria de libertação para o ambiente
GHS	Global Harmonised System (Sistema Mundial Harmonizado)
LER	Lista Europeia de Resíduos
mPmB	Muito Persistente e muito Bioacumulável
PBT	Persistente, Bioacumulador ou Tóxico
PC	Categoria de Produto
PDCA	Plan, Do, Check, Act (Planeamento, Execução, Verificar, Atuar)
PNEC	Predicted No-Effect Concentration (Concentração Previsível Sem Efeito)
PROC	Categoria de Processo
REACH	Registration, Evaluation and Authorization of Chemical (Registo, Avaliação, Autorização e Restrição de Substâncias Químicas)
SU	Setor de Utilização
SVHC	Substances of Very High Concern (Substâncias que Suscitam Elevada Preocupação)





# 1 Introdução

## 1.1 Enquadramento e Apresentação do Projeto

Visto que as substâncias químicas podem ser consideradas perigosas e que estas podem causar danos irreversíveis tanto à vida humana como ao ambiente, a União Europeia tem revelado estar particularmente atenta a este facto.

Desde 1967 que existe regulamentação europeia para as substâncias químicas. No entanto, esta mostrou-se pouco eficaz uma vez que os seus objetivos, tais como a divulgação pública dos riscos das substâncias, não eram cumpridos.

Em toda a União Europeia, estima-se que cerca de 15 % dos trabalhadores usam diariamente substâncias perigosas no decurso da sua atividade profissional, e outros 15 % inalam fumo, emanações de gases e vapores, pó ou poeiras, originando vários problemas de saúde. Como consequência foi necessário rever a legislação existente [1].

Em 2006, a União Europeia através Parlamento Europeu e do Conselho da União Europeia redigiu o Regulamento (CE) n.º 1907/2006, relativo ao Registo, Avaliação, Autorização e Restrição de substâncias químicas, mais conhecido como *REACH* (*Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals*). Este regulamento trouxe uma nova abordagem no controlo de produtos químicos. Permitiu controlar os riscos associados a cada substância química, o que até então não se tinha verificado, mas sobretudo impôs um conjunto de obrigações e encargos aos fabricantes<sup>1</sup>, importadores<sup>2</sup> e utilizadores profissionais de substâncias químicas.

O regulamento *REACH* veio trazer um maior controlo das substâncias impondo aos fabricantes destas, e importadores, salvo raras exceções, o registo dessas substâncias na Agência Europeia de Produtos Químicos, *ECHA - European Chemicals Agency*. Os prazos definidos pela *ECHA* para a implementação do *REACH*, incluindo o pré-registo e registo de substâncias estão indicados na Figura 1.1 [2,3]

---

<sup>1</sup> Qualquer pessoa singular ou coletiva estabelecida na Comunidade que fabrique uma substância dentro da Comunidade.

<sup>2</sup> Qualquer pessoa singular ou coletiva estabelecida na Comunidade que seja responsável pela importação.

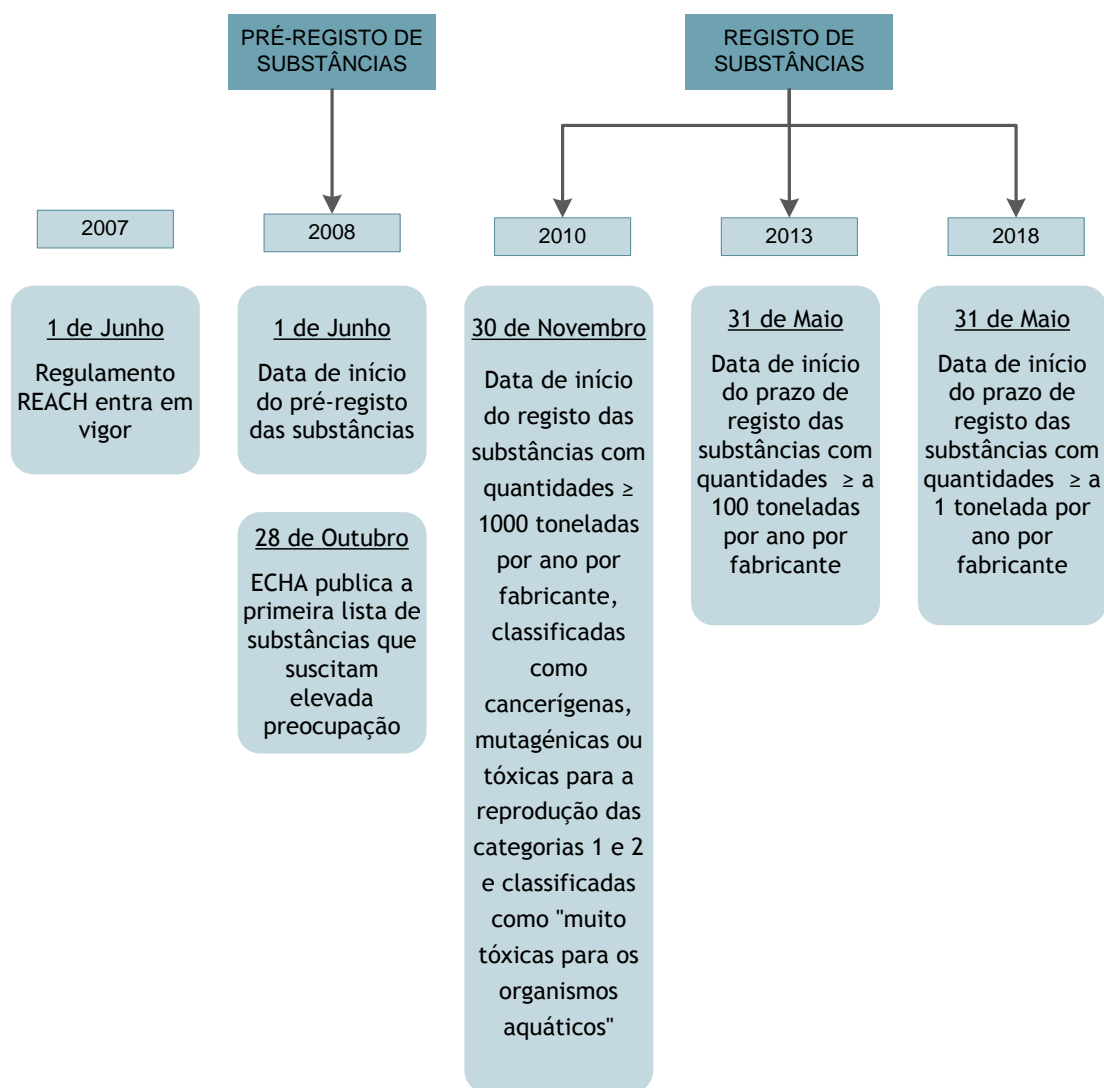


Figura 1.1 - Prazos para a implementação do REACH.

Portugal enquanto membro da União Europeia é obrigado à implementação das obrigações previstas, no Regulamento (CE) n.º 1907/2006. O *Decreto-Lei* n.º 293/2009 de 13 de Outubro transpõe para a legislação nacional o regulamento *REACH* e visa assegurar, na ordem jurídica nacional, as obrigações do Regulamento (CE) n.º 1907/2006.

De uma forma geral, a implementação do regulamento *REACH* assegurará uma maior proteção a nível da Saúde Humana e a nível Ambiental.

## 1.2 Apresentação da Empresa

Em 1965, o Engenheiro Ilídio Leite Pinho funda a Colep em Vale de Cambra, iniciando a sua atividade no mundo empresarial com o fabrico de embalagens metálicas decorativas e com cerca de 40 trabalhadores. A produção de embalagens industriais tem início em 1967 e cinco anos mais tarde passou a produzir também embalagens aerossol.

Em 1975, iniciou o *Contract Manufacturing*, e já nesta altura contava com mais de 210 trabalhadores, chegando assim à produção de embalagens plásticas em 1982. Em 1993 a Colep realizou o primeiro investimento fora de Portugal possuindo, atualmente, fábricas por todo o mundo, nomeadamente em Portugal, Espanha, Alemanha, Polónia, Reino Unido, México, Emirados Árabes Unidos e Brasil.

Atualmente, a Colep Portugal S.A. pertence ao grupo *RAR*, empregando só nas instalações de Vale de Cambra cerca de 1000 trabalhadores, cujas áreas de funcionamento variam entre as embalagens metálicas, plásticas, formulação de produtos e enchimento de aerossóis e líquidos [4].

## 1.3 Contributos do Trabalho

Esta dissertação tinha como objetivo suporte na implementação do regulamento *REACH* na divisão de embalagens da Colep.

Através da sua realização foi possível implementar este regulamento no setor das embalagens metálicas e praticamente em todo o setor da litografia, encontrando sempre que possível alternativa para os problemas encontrados. Foi ainda iniciada a implementação no setor das embalagens plásticas e no setor da manutenção.

## 1.4 Organização da Tese

Esta dissertação está dividida em cinco capítulos estando estruturados da seguinte forma:

- Introdução: Nesta secção faz-se o enquadramento do projeto desenvolvido, a apresentação da empresa onde este foi desenvolvido, bem como os contributos para esta.
- Estado da arte: Neste capítulo encontra-se toda a informação que é necessária para compreender e implementar o regulamento *REACH*.
- Análise da situação atual: É descrita a situação em que a divisão de embalagens da Colep se encontrava no início da dissertação, bem como os seus processos.

- Soluções apresentadas e resultados: São descritas as soluções apresentadas para a implementação deste regulamento e os resultados finais aquando do fim desta dissertação.
- Conclusões: O capítulo final apresenta as principais conclusões acerca do trabalho realizado bem como perspectivas de trabalho futuro.

## 2 Contexto e Estado da Arte

Até à entrada em vigor do *REACH*, o controlo e a regulamentação de substâncias químicas era praticamente inexistente. Os produtos químicos eram produzidos e comercializados sem qualquer tipo de controlo dos impactes na saúde humana e no meio ambiente.

Atualmente, existem cerca de 6 000 000 de produtos químicos espalhados um pouco por todo o mundo. Desse universo apenas 100 000 produtos, diferentes entre si, estão registados no mercado europeu, no qual cerca de 10 000 são comercializados em quantidades acima de 10 toneladas por ano e 20 000 em quantidades compreendidas entre 1 e 10 toneladas por ano [5].

Foi na Cimeira Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável em Joanesburgo, 2002, que os governantes assumiram o compromisso de minimizar os efeitos adversos para a saúde humana e para o meio ambiente até 2020. Foi então decidido que o uso de produtos químicos não poderia produzir qualquer impacto adverso para o ambiente e que deveria haver uma gestão correta dos químicos e dos resíduos perigosos ao longo do seu ciclo de vida mas que devia ser implementado um novo sistema global harmonizado de classificação e rotulagem dos químicos [6]. Em suma, esta é uma área problemática e de grande importância nos dias de hoje.

Assim, este regulamento veio suportar o plano de implementação que fora adotado na Cimeira Mundial de Joanesburgo tentando eliminar este problema de forma agressiva e eficaz.

Com a implementação deste regulamento, foi necessário realizar uma pesquisa sobre este tema. Deste modo, a informação contida nas secções seguintes baseiam-se no regulamento *REACH* [7].

### 2.1 Registo, Avaliação, Autorização e Restrição de substâncias químicas

O regulamento *REACH* abrange todo o ciclo de vida de uma substância química, desde a sua conceção, colocação no mercado até à sua utilização e eliminação impondo regras e diretrizes aos fabricantes, importadores e utilizadores a jusante<sup>3</sup> situados na União Europeia.

---

<sup>3</sup> Qualquer pessoa singular ou coletiva estabelecida na Comunidade, que não seja o fabricante nem o importador, e que utilize uma substância, estreme ou contida numa preparação, no exercício das suas atividades industriais ou profissionais.

O regulamento *REACH* permitiu reunir num único documento cerca de 40 diplomas legais distintos e dispersos.

Este regulamento tem como objetivos:

- Melhorar a proteção da saúde humana e do ambiente contra os riscos relacionados com as substâncias químicas;
- Fomentar a competitividade na indústria química da União Europeia;
- Assegurar a livre circulação das substâncias ao nível do mercado interno da União Europeia;
- Promover métodos alternativos para a avaliação dos perigos das substâncias, nomeadamente evitar ensaios desnecessários em animais;

O elemento central deste regulamento consiste no registo das substâncias químicas, ou seja, é imposto aos fabricantes/importadores da União Europeia que registem as substâncias que comercializam, na Agência Europeia dos Produtos Químicos (*ECHA*). Caso contrário estes ficam impossibilitados de comercializar essas substâncias.

Contudo, existem algumas exceções tais como:

- Substâncias que apenas se encontram parcialmente isentas, desde que sejam respeitados certos requisitos e obrigações;
- Outras substâncias apenas objeto de isenções relativamente a certos capítulos do regulamento.

Uma vez registadas, as substâncias podem ser avaliadas por parte da *ECHA* e das Autoridades Competentes dos Estados Membros de forma a determinar se existe ou não necessidade de informação adicional sobre estas.

O fluxograma na Figura 2.1 descreve todas as etapas necessárias até ser determinado se uma substância pode ou não ser comercializada.

Como é possível verificar, nem todas as substâncias carecem da realização de uma avaliação de segurança química, mas caso seja necessário, pode acontecer que seja classificada como substância de elevada preocupação sendo mesmo proibido o seu fabrico.

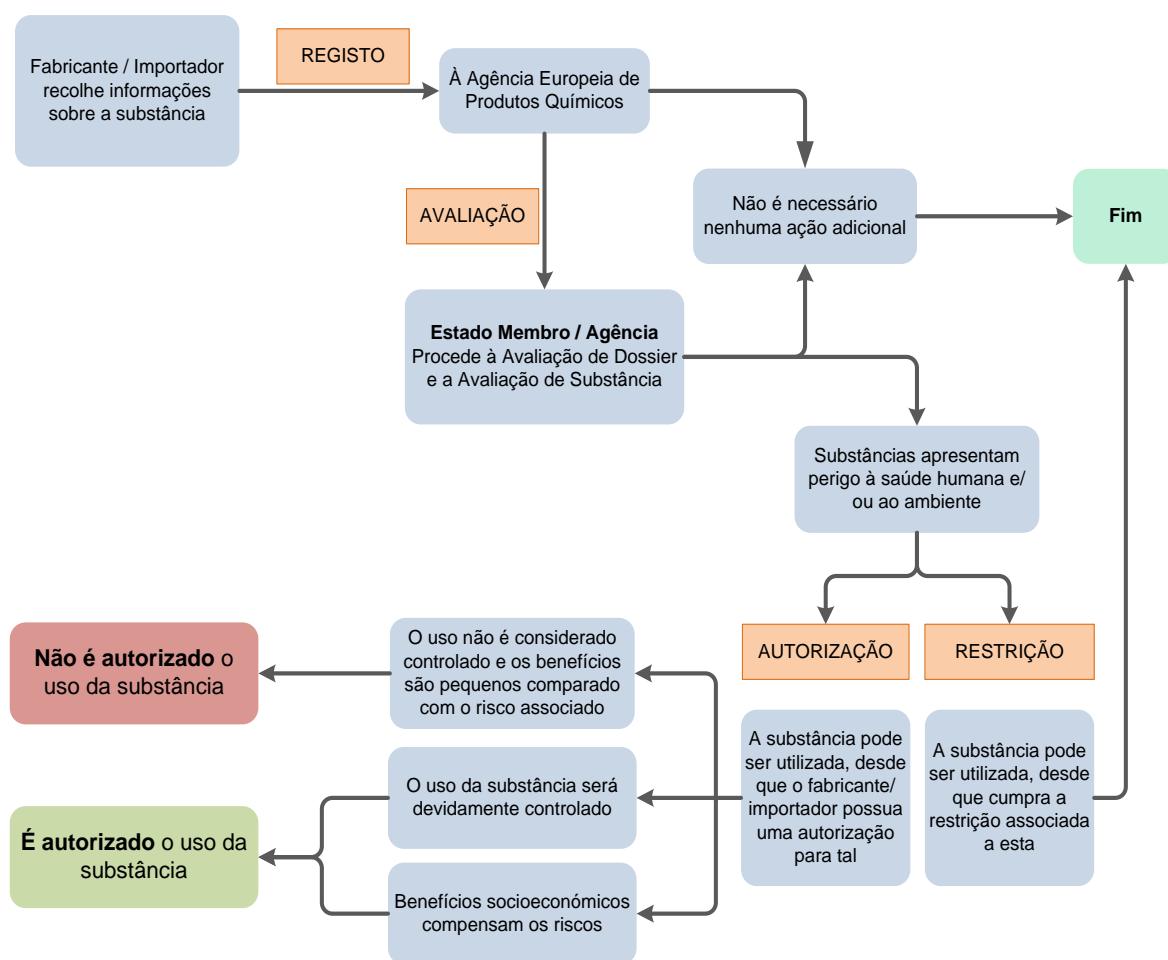


Figura 2.1 - Esquematização do regulamento REACH.

### 2.1.1 Registo de substâncias

O regulamento *REACH* baseia-se, principalmente, no registo das substâncias químicas. Desta forma, se a etapa do registo não for concluída não é possível produzir nem comercializar essas substâncias.

O registo torna-se obrigatório para substâncias que sejam fabricadas ou importadas numa quantidade anual superior a 1 tonelada e para substâncias que se destinem a ser libertadas em condições de utilização normais ou razoavelmente previsíveis.

Existem substâncias que para além de não requererem registo, não fazem parte do *REACH*. Exemplos dessas substâncias são as substâncias radioativas, as substâncias sob fiscalização aduaneira, que se encontram armazenadas temporariamente, em zonas francas ou entrepostos francos, tendo em vista a sua reexportação, ou as que se encontram, em trânsito, o transporte de substâncias/misturas ou mesmo resíduos.

Da mesma forma, existem substâncias que estão isentas de registo uma vez que estão regulamentadas por outra legislação, como é o caso dos medicamentos. O facto de existirem algumas substâncias que estão dispensadas do registo, prende-se com o facto de estas já terem uma regulamentação específica, ou então, este ser desnecessário por já existir informação suficiente e não trazer um risco adicional à saúde humana nem ao ambiente como é o caso das substâncias incluídas no Anexo IV<sup>4</sup> do regulamento *REACH*, que normalmente são de origem natural.

São apresentadas na Figura 2.2, algumas das substâncias mais relevantes e que estão isentas de registo.



*Figura 2.2 - Substâncias isentas de registo.*

---

<sup>4</sup> Isenções ao registo obrigatório em conformidade com o n.º7, alínea a), do artigo 2.º.



Como foi possível verificar, as substâncias para fins de investigação e desenvolvimento não estão obrigadas ao registo. Isto deve-se ao facto do regulamento *REACH* promover a investigação e desenvolvimento. Desta forma, todas as substâncias utilizadas para análise ou investigação química, num volume inferior a uma tonelada por ano, ou substâncias relacionadas com o desenvolvimento de produtos ou desenvolvimento de substâncias, desde que sejam usadas em unidades-piloto ou ensaios de produção não requerem registo.

A responsabilidade do registo recai sobre o produtor ou importador e é realizado junto da *ECHA*. Com este registo segue a informação do produtor ou importador assim como a identidade da substância, a classificação, a quantidade produzida por ano e uma breve descrição desta.

Para substâncias que sejam fabricadas ou importadas em quantidades entre uma a dez toneladas por ano, torna-se necessário fornecer um dossier técnico onde constam informações físico-químicas, toxicológicas e ecotoxicológicas relevantes aquando do registo.

Para substâncias registadas com quantidades iguais ou superiores a 10 toneladas por ano é necessário realizar uma avaliação de segurança química e consequentemente elaborar um relatório de segurança química. Nessa avaliação é tido em consideração o perigo para a saúde humana, os perigos físico-químicos, os perigos para o ambiente sendo realizada uma análise de verificação de propriedades tais como a Persistência, a Bioacumulação ou a Toxicidade (PBT), também é testado se este pode ser considerado como muito Persistente e muito Bioacumulável (mPmB).

Se no decorrer desta avaliação, concluir-se, que a substância preenche algum dos critérios acima enunciados, deve anexar-se ao registo uma avaliação da exposição, incluindo a definição dos todos os cenários de exposição possíveis, sua estimativa e uma caracterização dos riscos associados à substância.

### **2.1.2 Avaliação das substâncias**

A avaliação de substâncias é realizada pela *ECHA* e pelas Autoridades Competentes dos Estados-Membros. Esta avaliação só é realizada caso seja necessário determinar informação adicional sobre a substância em questão.

A avaliação é executada de forma harmonizada usando como critério o risco associado a cada substância. Esses critérios podem ser informações relativos aos perigos, à exposição ou à quantidade produzida.

Nesta fase, existem dois tipos de avaliação. A avaliação do dossier e a avaliação da substância.

Na avaliação do dossier pode avaliar-se a conformidade e/ou as propostas de ensaio.

Aquando do processo da avaliação da conformidade é dada à *ECHA* liberdade total para examinar e deliberar se as informações presentes no dossier técnico respeitam todas as instruções do regulamento *REACH*. É analisado a avaliação de segurança química e respetivo relatório e se a objetividade da ou das explicações apresentadas satisfazem e respeitam as regras gerais estabelecidas nos Anexos III, VI, VII, X e XI do regulamento. Com esta avaliação a *ECHA* pode realizar um projeto de decisão, no período de doze meses desde o início do processo de avaliação. Na caso deste projeto de decisão ser consumado é solicitado aos registantes que forneçam informações suficientes para conduzir o registo em conformidade com os requisitos de informação aplicáveis.

Devido à quantidade de dossiers que a *ECHA* recebe anualmente, torna-se impossível analisar e avaliar a conformidade desta quantidade de dossiers. Desta forma, seleciona-se cerca de 5% da totalidade dos dossiers que recebem num ano para cada quantidade produzida para analisar, garantindo assim que os dossiers de registo satisfazem as diretrizes do regulamento. Nesta seleção é dada prioridade aos dossiers que cumpram pelo menos um dos seguintes critérios:

- Substâncias fabricados/importadas em quantidades igual ou superior a 10 toneladas e não satisfaçam os requisitos do Anexo VII;
- Substâncias considerada perigosa, persistente, passível de bioacumulação ou que suscitem outro tipo de preocupação.

Na verificação de conformidades das propostas de ensaio, são analisadas todas as propostas de ensaio apresentadas num registo ou num relatório de um utilizador a jusante e são publicados todos os ensaios com animais vertebrados no *site* da *ECHA*. Esta elabora um projeto de decisão, de acordo com o fixado no regulamento, que disponibiliza aos Estados-Membros.

No que concerne à avaliação da substância, esta só é verificada caso haja alguma sinalização que mostre que pode representar um risco para a saúde humana e para o ambiente. Caso isto se verifique a *ECHA* inclui essa substância na lista denominada de “avaliação de substâncias”. Esta avaliação ajuda a esclarecer as razões pela qual a substância é designada como perigosa.

Este processo não é mais do que uma recolha de dados e análise destes em que o objetivo é identificar se devem ser tomadas medidas no domínio da restrição ou autorização, clarificar a

classificação ou rotulagem das substâncias. Pode ser necessário informar outras autoridades para que empreendam medidas necessárias no domínio de outra legislação.

- Cenário de exposição

O cenário de exposição é uma avaliação de exposição. Este está na base da avaliação da segurança química que por sua vez está na base do relatório de segurança química.

Esta avaliação incide sobre todo o ciclo de vida da substância, quantificando a concentração da substância à qual as pessoas e o ambiente podem estar sujeitos. Abrange uma vasta gama de utilizações pois todas as exposições que possam estar relacionadas com os perigos devem estar identificadas. O cenário de exposição contém uma descrição de medidas de gestão de riscos bem como as suas condições de utilização. Estes variam de caso para caso, dependendo da utilização dada à substância, da perigosidade desta e das informações disponíveis.

O cenário de exposição é apresentado no relatório de segurança química e é incluído num anexo à ficha de dados de segurança.

### 2.1.3 Autorização

Só as substâncias presentes no Anexo XIV<sup>5</sup> do *REACH* carecem de autorização para o fabrico e/ou importação. Estas substâncias suscitam elevada preocupação (*SVHC - Substances of Very High Concern*) tanto para a saúde humana como para o ambiente.

Posto isto, é proibido a um fabricante, importador ou mesmo utilizador a jusante<sup>6</sup> colocar no mercado e/ou utilizar uma substância *SVHC*, a não ser que estejam reunidos os requisitos aplicáveis para a sua utilização.

Podem ser incluídas na lista das substâncias *SVHC*, substâncias que sejam cancerígenas, mutagénicas ou tóxicas para a reprodução de categoria 1 e 2. Da mesma forma podem ser consideradas como *SVHC*, substâncias persistentes, bioacumuláveis e tóxicas, ou muito persistentes e muito bioacumuláveis ou outras substâncias que tenham dado prova que são suscetíveis de provocar efeitos danosos na saúde humana ou no ambiente. A cada seis meses a lista é revista e disponibilizada no *site* da *ECHA*, podendo ser acrescentadas novas substâncias *SVHC*.

---

<sup>5</sup> Lista de substâncias sujeitas a autorização.

Todavia, é possível utilizar uma substância *SVHC*. Para tal é necessário efetuar um pedido de autorização à *ECHA*. Porém, esta medida é o último recurso e só pode ser tomada caso não exista uma alternativa viável no mercado, quer a nível técnico, quer a nível económico.

Quando se pede autorização para o uso de uma substância devem ser fornecidas as seguintes informações:

- utilização para a qual se pede autorização;
- avaliação de segurança química que cubra os riscos da utilização para a saúde humana e ambiente;
- análise no que se refere à viabilidade técnica e económica.

O pedido é analisado e só é concedida autorização aos casos que comprovem que os riscos para o uso são adequadamente controlados ou que os benefícios socioeconómicos compensam os riscos.

Com esta medida é possível assegurar que os riscos associados a estas substâncias são controlados e que progressivamente as substâncias nocivas são substituídas por outras que cumpram as mesmas finalidades sem lesar os seres humanos e o ambiente.

#### **2.1.4 Restrição**

Caso uma substância, contida numa preparação ou artigo, esteja sujeita a uma restrição, essa substância não pode ser fabricada, colocada no mercado nem utilizada a não ser que cumpra os requisitos dessa restrição.

Substâncias para utilização nos produtos cosméticos, definido pela Diretiva 76/68/CEE, não estão sujeitas a qualquer restrição no que se refere aos riscos para a saúde humana dentro do âmbito de aplicação dessa diretiva.

Similarmente, a restrição de substâncias não se aplica se estas forem utilizadas para investigação científica ou desenvolvimento podendo estas ser fabricadas e colocadas no mercado ainda que seja apresentado no Anexo XVII<sup>7</sup> as substâncias que se aplicam a este ramo e a quantidade máxima que pode ser usada sem restrição.

Sempre que seja considerado que uma substância apresenta um risco para a saúde humana ou para o ambiente e que este risco não é controlado, é solicitado à *ECHA* por parte da Comissão Parlamentar Europeia a elaboração de um dossier em conformidade. A avaliação da

---

<sup>7</sup> Restrições aplicáveis ao fabrico, à colocação no mercado e à utilização de determinadas substâncias e misturas perigosas e de certos artigos perigosos.

conformidade desse dossier fica a cargo do Comité de Avaliação dos Riscos e do Comité de Análise Socioeconómica, pertencentes ao Parlamento Europeu e do Conselho. Estes ficam incumbidos de avaliar a conformidade desse dossier e informar a *ECHA* ou o Estado-Membro de como este dossier está ou não de acordo com o Anexo XV<sup>8</sup>. No caso de uma resposta negativa, é necessário efetuar alterações, dentro de um prazo estipulado, de forma a validar o documento.

O Comité de Avaliação dos Riscos avalia o documento, apresentando um parecer sobre as restrições sugeridas, tendo como base de análise a redução do risco para a saúde humana ou para o ambiente. Por outro lado, o Comité de Análise Socioeconómica apresenta a deliberação sobre as restrições, em função do impacto socioeconómico. Estes pareceres são então apresentados à Comissão Parlamentar, e caso o risco seja classificado de inaceitável para a saúde humana ou para o ambiente, é realizada uma alteração ao Anexo XVII<sup>9</sup>.

## 2.2 Utilizadores a jusante

Perante o regulamento *REACH* um utilizador a jusante é qualquer pessoa singular ou coletiva estabelecida na Comunidade, que utilize uma substância, quer no seu estado natural ou contida numa preparação, no exercício das suas atividades industriais ou profissionais. Um utilizador a jusante não é nem o fabricante nem o importador da substância.

Aos utilizadores a jusante são dadas todas as informações necessárias para efetuar um bom manuseamento da substância. Por outras palavras, estes recebem informações sobre a perigosidade das substâncias e preparações e suas medidas de controlo. Estas informações são fornecidas através das Fichas de Dados de Segurança (FDS). Por vezes às fichas de dados de segurança podem estar anexados cenários de exposição. Os cenários de exposição fornecem informações mais específicas sobre a utilização da substância e respetivas medidas de controlo.

É esperado que os utilizadores a jusante cumpram as medidas de gestão de riscos não podendo, em situações normais, colocar no mercado ou utilizar substâncias que de alguma forma não estejam em conformidade com o regulamento como ilustra a Figura 2.3.

---

<sup>8</sup> Dossiers.

<sup>9</sup> Restrições aplicáveis ao fabrico, à colocação no mercado e à utilização de determinadas substâncias e misturas perigosas e de certos artigos perigosos.

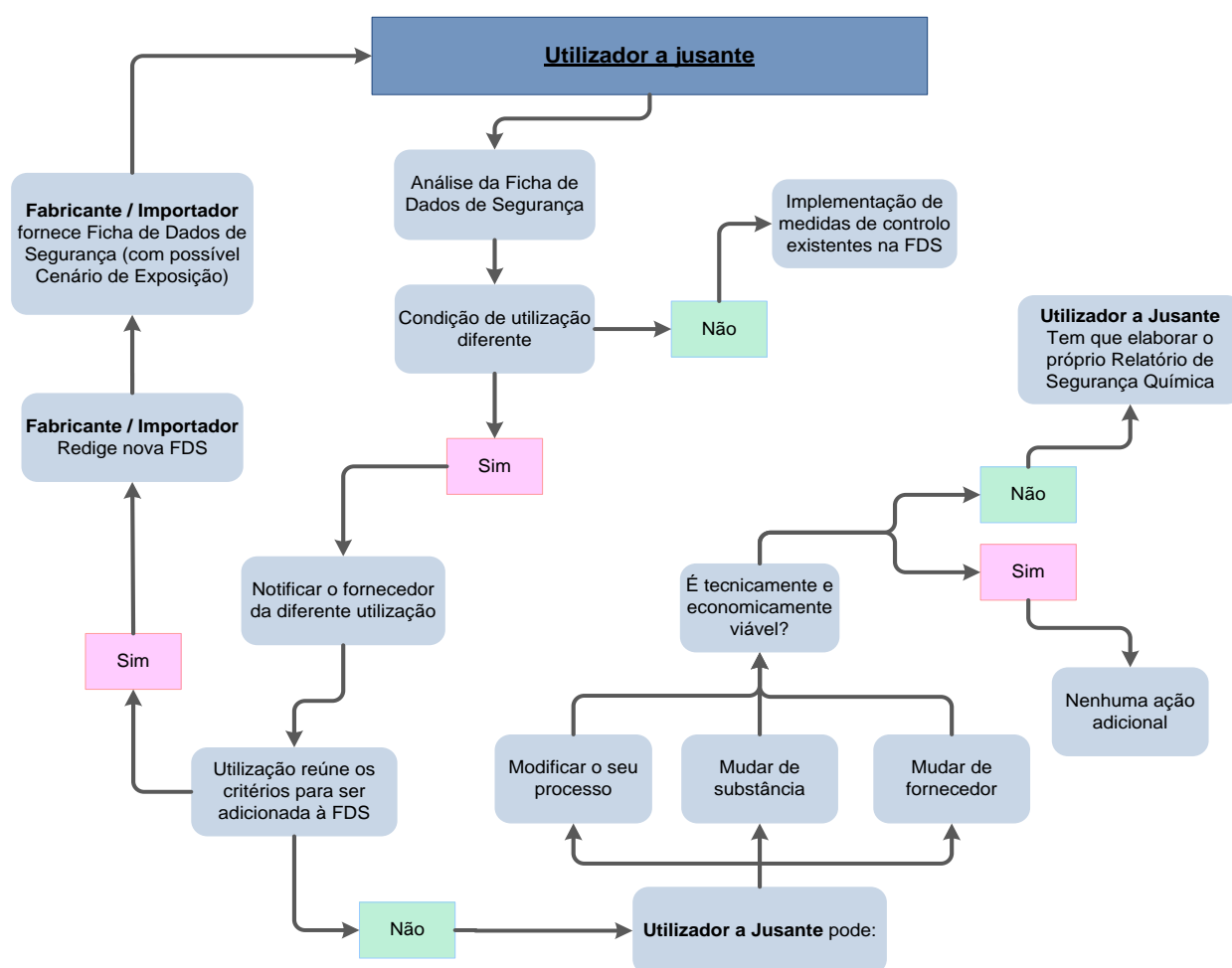


Figura 2.3 - Esquematização do papel do utilizador a jusante no caso de substâncias registadas.

Assim, um utilizador a jusante tem algumas obrigações a seu encargo. Uma dessas obrigações, sendo uma das mais importantes, é ter de seguir as diretrizes de utilização recomendadas fornecidas pelo fornecedor nas fichas de dados de segurança. Também é sua obrigação comunicar ao fornecedor alguma informação sobre a perigosidade da substância ou preparação assim como fornecer aos seus clientes todas as informações que se relacionem com a perigosidade e a utilização correta das substâncias.

Apesar de ter que seguir as diretrizes do fornecedor, é um direito de um utilizador a jusante poder contactar o fornecedor a fim de este incluir a utilização que o utilizador a jusante dá à substância. Esta inclusão pode ser feita na ficha de dados de segurança ou num cenário de exposição. Pode também contestar as medidas de gestão de riscos fornecidas pelo fornecedor, se considerar que estas não são adequadas.

Quando o uso solicitado pelo utilizador a jusante não for exequível, compete ao utilizador a jusante arranjar uma alternativa. Este pode alterar as suas condições de utilização, pode tentar encontrar outro fornecedor ou pode mesmo tentar mudar de substância. No caso de nenhuma destas medidas serem exequíveis, pode mesmo elaborar o seu próprio relatório de segurança química.

Para além das obrigações já referidas é ainda da responsabilidade de um utilizador a jusante garantir que os seus fornecedores conhecem e cumprem o regulamento *REACH*.

## 2.3 Classificação, Rotulagem e Embalagem de substâncias e misturas

A 16 de Dezembro de 2008 foi redigido, pelo Parlamento Europeu e pelo Conselho da União Europeia, o Regulamento (CE) n.º 1272/2008. Este regulamento, que também é conhecido por Regulamento *CLP* (Classification, Labelling and Packaging), modifica o panorama da classificação, embalagem e rotulagem de embalagens das substâncias perigosas.

Uma vez que o regulamento *REACH* não inclui qualquer diretriz sobre a classificação e rotulagem das substâncias, e sendo esta uma matéria fulcral no controlo aos perigos causados pelas substâncias, o regulamento *CLP* veio complementar o regulamento *REACH*. Com a publicação do regulamento *CLP* a Diretiva n.º 67/548/CEE<sup>10</sup> e a Diretiva n.º 1999/45/CE<sup>11</sup> deixam de estar em vigor.

O regulamento *CLP* tem como objetivo uniformizar a forma como são classificadas as substâncias e como estas são rotuladas, assim em vez de ter um sistema Europeu passou a ter-se um sistema mundial harmonizado, *GHS* (*Global Harmonised System*). Foram aplicadas novas classes de perigo e revista a simbologia de perigo sendo introduzidos novos pictogramas e nova nomenclatura passando a usar-se a palavra “Atenção” e “Perigo”.

Apesar do regulamento *CLP* ter entrado em vigo a 20 de Janeiro de 2009, só a 1 de Dezembro de 2010 é que produziu efeitos na classificação das substâncias e só será aplicável às misturas a partir de 1 de Junho de 2017.

Tal como o regulamento *REACH*, também este tem como finalidade assegurar que os perigos relacionados com os produtos químicos sejam comunicados tanto aos trabalhadores como aos seus consumidores [8, 9, 10].

---

<sup>10</sup> Diretiva que aborda as substâncias perigosas.

<sup>11</sup> Diretiva que aborda as preparações perigosas.

## 3 Análise da Situação Inicial

No âmbito do regulamento *REACH*, a Colep possui vários papéis simultaneamente: produtor de um artigo<sup>12</sup>, utilizador a jusante, colocação de artigos no mercado através de terceiros, fornecedor de um artigo e destinatário de artigos e substância/mistura.

A implementação do *REACH* no âmbito desta dissertação foi realizada na divisão de embalagens que inclui os setores de embalagens metálicas, plásticas e litografia.

### 3.1 Litografia

O setor da litografia está dividido em duas áreas de produção, convencional e ultravioleta. A litografia convencional é composta por 5 linhas convencionais que aplicam verniz/esmalte, sendo que uma linha também pode aplicar tinta na folha-de-flandres, designada de agora em diante de folha. A litografia UV é composta por 3 linhas de impressão com secagem da tinta por exposição à radiação ultravioleta.

A folha chega à litografia depois de sofrer o chamado corte primário, onde a bobine de folha-de-flandres é cortada em várias folhas, formando assim o balote [11].

#### 3.1.1 Diagrama de fluxo de processo

- Produção convencional

O balote é introduzido no alimentador (1), sendo as folhas orientadas através de guias, para a posição pretendida (Figura 3.1).



*Figura 3.1 - Linha de produção convencional da litografia: 1-Alimentador, 2-Rolos de aplicação, 3- Garfos, 4- Forno.*

---

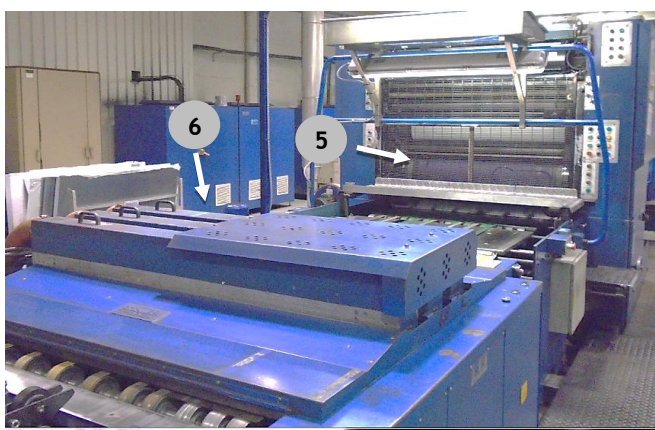
<sup>12</sup> Objeto ao qual, durante a produção, é dada uma forma, superfície ou desenho específico que é mais determinante para a sua utilização final do que a sua composição química.



O revestimento (verniz ou esmalte) encontra-se num depósito aberto sendo transferido para a máquina envernizadora através de bombagem. Este é aplicado (2) por dois rolos, a folha passa no meio destes dois. Seguidamente esta é colocada no garfo (3) que segue para o forno (4) alimentado a gás natural onde se dá a secagem do revestimento/tinta. À saída do forno a folha é arrefecida através da circulação de ar fresco.

- Produção UV

O balote é introduzido no alimentador à semelhança do que acontece nas linhas de produção convencionais, seguindo para as unidades de impressão. Esta impressão é realizada por meio de dois rolos em série revestidos a borracha (5). Após a passagem pelos rolos é efetuada a secagem da tinta através de radiação ultravioleta (6). Encontra-se um exemplo na Figura 3.2.



*Figura 3.2 - Linha de produção ultravioleta da litografia:  
5-Rolos de aplicação, 6-Radiação ultravioleta.*

As principais misturas usadas na litografia são: os esmaltes, vernizes e tintas; são também utilizados solventes para a limpeza de equipamentos e outros produtos, como por exemplo o sulfato de cobre para realizar ensaios de controlo de qualidade.

## 3.2 Embalagens Metálicas

No setor das embalagens metálicas são produzidos três tipos de embalagens: aerossóis, *general line* e alimentar. Os aerossóis são constituídos por 3 componentes: cúpula, corpo e fundo, ver Figura A.1 presente no Anexo A. No setor de *general line* são produzidas as embalagens alimentares e industriais. Estas embalagens, são constituídos por: tampo, corpo e fundo, Figura A.2 (Anexo A).

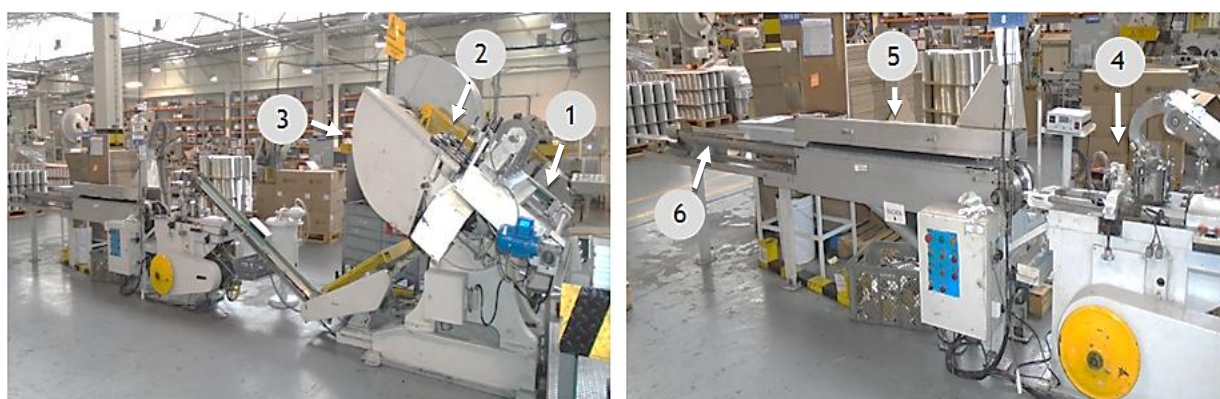
### 3.2.1 Diagrama de fluxo de processo

Os processos produtivos das embalagens metálicas dividem-se em Estampagem e a Montagem.

- Estampagem

Nesta etapa a folha já chega cortada em tiras para dar origem aos componentes.

O balote é colocado nos alimentadores (1) seguidamente as folhas são lubrificadas (2) através da aplicação de lubrificante projetado sob a forma de spray, com se exemplifica na Figura 3.3.



*Figura 3.3 - Linha de produção da estampagem do setor das embalagens metálicas:*

*1- Alimentadores, 2-Lubrificação de folhas, 3-Estampagem de tiras, 4-Aplicação de borracha, 5- Forno, 6-Zona de embalamento.*

Realiza-se então a estampagem das tiras (3), que adquirem assim a forma do componente desejado. Após a estampagem é aplicada a borracha (4) para isolar os componentes quando montados. A última etapa da estampagem consiste na secagem do vedante, usualmente é utilizada a borracha como vedante. passando por um forno vertical/horizontal (5) e são recolhidos e embalados no final da linha (6) pelos colaboradores da Colep.

Às linhas de montagem chegam os três componentes constituintes dos aerossóis e dois dos três constituintes dos materiais *general line*, dependendo do pedido do fornecedor, para formar uma única embalagem.

Tal como na estampagem, a atividade nestas linhas começa com a colocação dos balotes no alimentador, como está representado na Figura 3.4.

As folhas que irão originar o corpo são enroladas, seguidamente é efetuada a soldadura (1) e após a sua soldadura é efetuado o envernizamento da costura no interior (2) e/ou exterior (3) seguindo-se a secagem do revestimento.

Por fim, dá-se a cravação de componentes, o fundo (4) e a cúpula (5), no caso desta imagem, e fazem-se testes de estanquicidade por adição de ar comprimido. A marcação de código do lote é efetuada através de tintas *inkjet*, modo de aplicação na Figura A.3.



*Figura 3.4 - Linha de produção da montagem do setor das embalagens metálicas: 1- Soldadura, 2 e 3-Envernizamento interior e exterior, 4 e 5- Cravação do fundo e cúpula.*

No setor das embalagens metálicas, as substâncias químicas usadas são sobretudo vernizes, borrachas, óleos lubrificantes e tintas *inkjet*.

### 3.3 Embalagens Plásticas

A produção de embalagens plásticas, começa com a incorporação de aditivos e corantes às matérias-primas de acordo com o material que se pretende. Após esta fase, segue-se a moldagem que pode ser realizada por injeção ou por sopro.

- Sopro

Neste caso é introduzido um tubo extrudido num molde. Seguidamente, é insuflado ar comprimido e o material é pressionado contra as paredes do molde e arrefecido tomando a forma final da embalagem, Figura 3.5.

- Injeção

Esta fase consiste em aquecer a matéria plástica num molde, introduzida sob pressão, e após o seu arrefecimento retirar a peça do molde, como mostra a Figura 3.5.

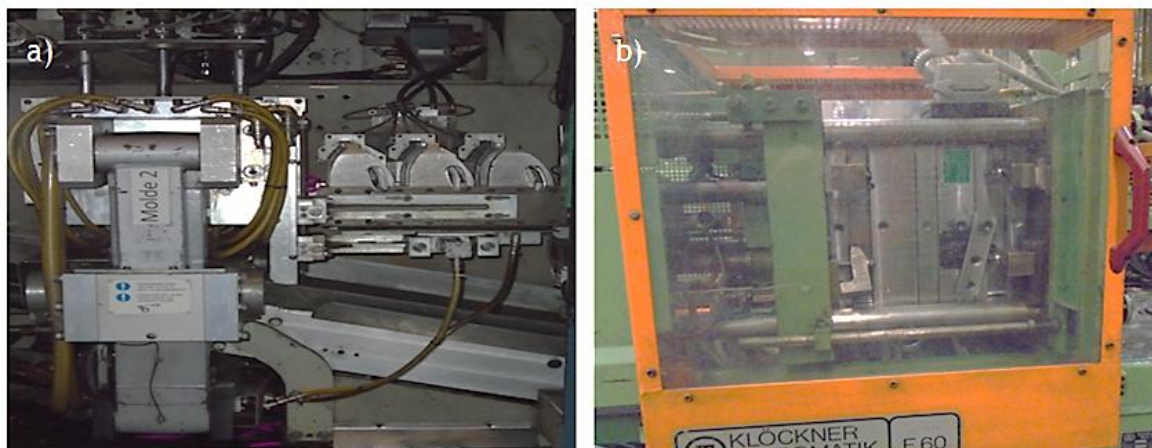


Figura 3.5 - Linhas de fabrico de embalagens plásticas: a) sopro e b) injeção.

### 3.4 Fichas de Dados de Segurança

De acordo com o regulamento *REACH*, as fichas são documentos fornecidos pelo fornecedor/importador que contém informação relevante que devem ser seguidas, independentemente das regulamentações nacionais estarem a ser cumpridas.

O anexo II do regulamento *REACH* identifica o conteúdo das fichas de dados de segurança. Os critérios para a elaboração de uma ficha estão enumerados na Tabela B-1.

A Figura 3.6, mostra a situação inicial da Colep relativamente à conformidade das fichas de dados de segurança. A Figura 3.7 identifica os principais pontos em incumprimento nesta matéria.

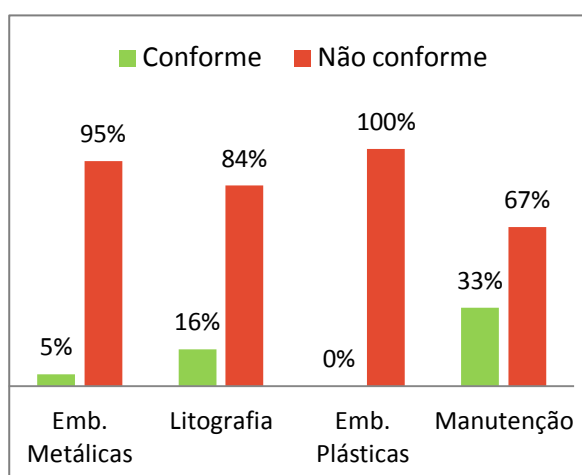


Figura 3.6 - Conformidades das fichas de dados de segurança.

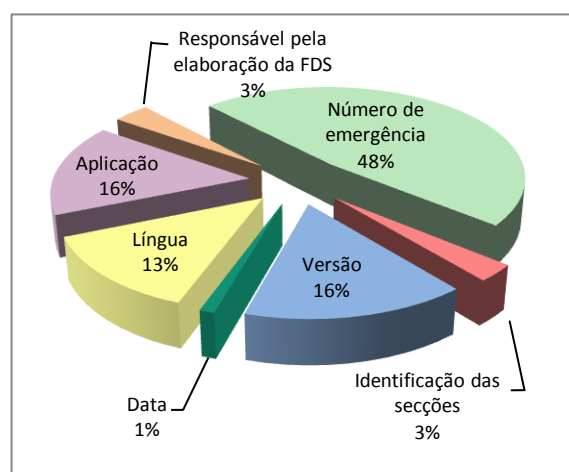


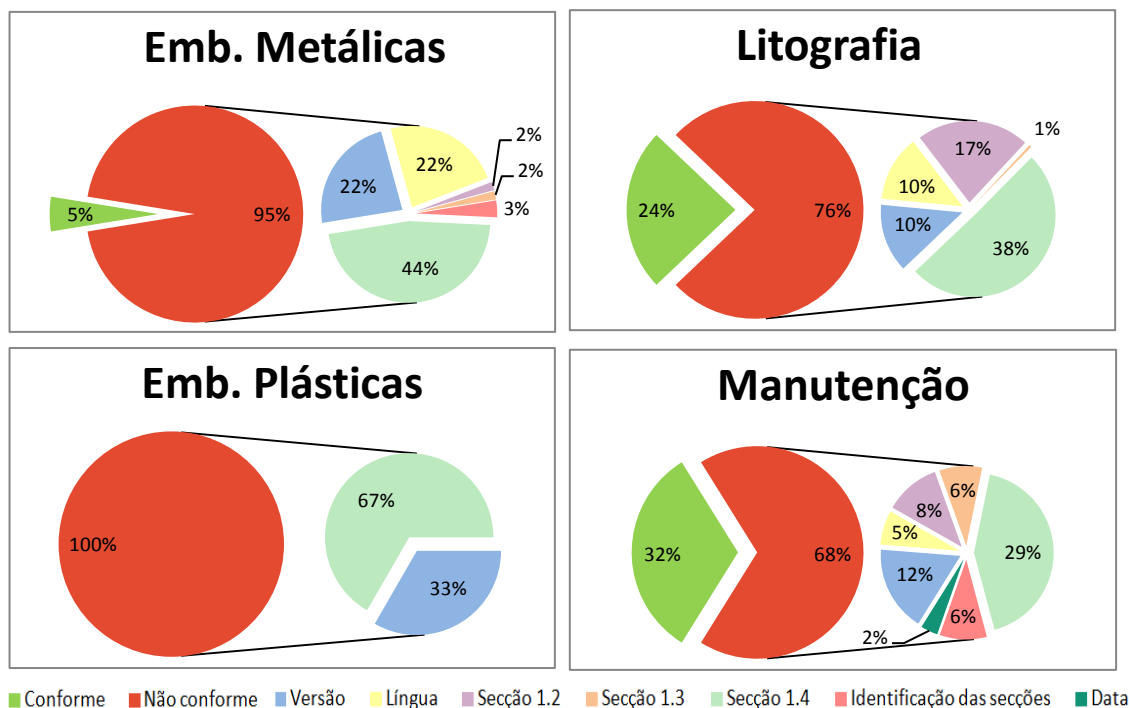
Figura 3.6 - Não conformidades das fichas de dados de segurança.



Foram analisadas 452 fichas de dados de segurança correspondentes a matérias-primas usadas na divisão de embalagem, incluindo manutenção. No total das fichas de dados de segurança analisadas cerca de 160 correspondem a matérias-primas não classificadas como perigosas.

Desta forma, 292 produtos contêm substâncias perigosas sendo que 39 pertencem às embalagens metálicas, 135 à litografia e apenas 2 às embalagens plásticas. As restantes correspondem a produtos usados nas atividades de manutenção (óleos e massas lubrificantes), apresentadas na Figura 3.6. Como é possível verificar através da Figura 3.7, cerca de 50 % das fichas não cumprem o regulamento pois não possuem o “Número de Telefone de Emergência” (Secção 1.4) correto, que no caso de Portugal é o número do Centro de Informações Antivenenos [12]. Na Secção 1.2, que corresponde às utilizações identificadas como relevantes da substância/mistura, verifica-se uma existência de 16% de não conformidades. Quanto à Secção 1.3, identificação do fornecedor da ficha de dados de segurança, verificou-se que 3 % das fichas de dados de segurança analisadas não apresentavam qualquer informação sobre este. Quanto à língua, as fichas de dados de segurança devem estar escritas na língua oficial do Estado Membro e deve constar na primeira página a data da redação da ficha assim como o número de versão. Constatou-se que cerca de 13 %, 1 % e 16 % das fichas não apresentavam estes dados, respetivamente.

De uma maneira geral os pontos não conforme, que apresentam maior percentagem são partilhados por todas as áreas, como se pode ver na Figura 3.8.



**Figura 3.7 - Não conformidades apresentadas na análise das 452 fichas de dados de segurança.**

### 3.5 Aplicação do produto

Relativamente a este ponto o fornecedor e/ou fabricante deve indicar os usos adequados à substância ou mistura em causa, podendo ainda referir as utilizações desaconselhadas. Por norma, o fornecedor não utiliza a nomenclatura utilizada pela ECHA [13] para descrever os setores de uso (*SU*), a categoria do produto (*PC*), a categoria do processo (*PROC*) e a descrição da categoria para a libertação para o ambiente (*ERC*), Tabela C.1.

- Aplicação da borracha - Embalagens Metálicas

A aplicação da borracha, Figura A-4 do Anexo A, pode ser realizada por bico, tratando-se de uma aplicação em vaso fechado, *PROC3*, ou através da submersão do componente na borracha, denominado de chapinhagem. Este último trata-se de um processo aplicado em vaso aberto sendo o *PROC4* o mais apropriado para o descrever.

- Aplicação do lubrificante sobre a folha-de-flandres - Estampagem de Embalagens Metálicas

Este produto usualmente é aplicado por pulverização, tratando-se de um processo que pode levar a que substâncias sejam inaladas sob a forma de aerossóis. Este processo é descrito pelos *PROC7* e *10*.

- Aplicação de tintas *inkjet* - Embalagens Metálicas

Este produto é aplicado sob a luz ultravioleta sendo portanto um processo em vaso fechado sem probabilidade de exposição na aplicação, *PROC1*, como se pode ver na Tabela C.1.

- Aplicação do verniz - Montagem de Embalagens Metálicas

No setor de montagem de embalagens metálicas, após a soldadura é aplicado verniz no interior e no exterior da costura. O verniz interior é normalmente em pó, e o verniz exterior é um líquido de base orgânica. O primeiro é aplicado por bico em vaso fechado sem probabilidade de exposição, também *PROC1*. Já o verniz exterior pode ser aplicado por rolo, pincel ou por projeção sob a forma de *spray*, *PROC10* para a aplicação a rolo ou pincel e *PROC7* para a aplicação sob a forma de *spray*, sendo que neste último existe possibilidade significativa de exposição. Na Figura A.5 (Anexo A) são apresentados os métodos de aplicação do verniz.

- Aplicação de esmalte/verniz e tinta - Litografia

A aplicação da tinta é realizada através de dois rolos revestidos a borracha existindo possibilidade de exposição aquando da aplicação e inalação sob a forma de vapores.

Os vernizes e esmaltes são aplicados da mesma forma. Os processos de aplicação que os melhor descrevem são o *PROC4* e 10.

- Aplicação de solventes - Litografia

Os solventes são utilizados para a limpeza de equipamentos. Desta forma são utilizados em vaso aberto havendo probabilidade de exposição, *PROC4*.

Na Figura 3.9, é apresentado a situação inicial que a divisão de embalagens da Colep apresentava no início desta dissertação no que diz respeito ao cumprimento das diretrizes do fornecedor relativamente à aplicação do produto.

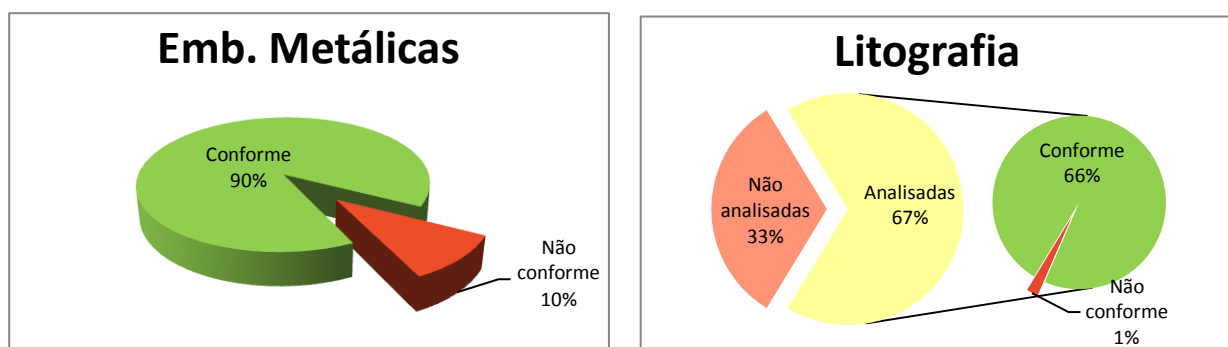


Figura 3.8 - Conformidades na aplicação do produto.

Como é possível verificar, cerca de 90 % dos produtos, o que equivale a 35 produtos aplicados no setor das embalagens metálicas, são aplicados conforme o recomendado pelo fornecedor. No entanto, a percentagem diminui para 66 % quando analisado o setor da litografia. Essa percentagem representa 133 dos produtos utilizados.

### 3.6 Manuseamento e armazenamento do produto

A Secção 7 das fichas de dados de segurança refere-se ao manuseamento e armazenamento e indica como o produto deve ser manuseado e em que condições deve o respetivo armazenamento ser efetuado sem colocar em risco a integridade física dos trabalhadores nem o ambiente. Nas Figura 3.10 e Figura 3.11, estão representadas as condições de manuseamento e armazenamento da Colep aquando da primeira análise.

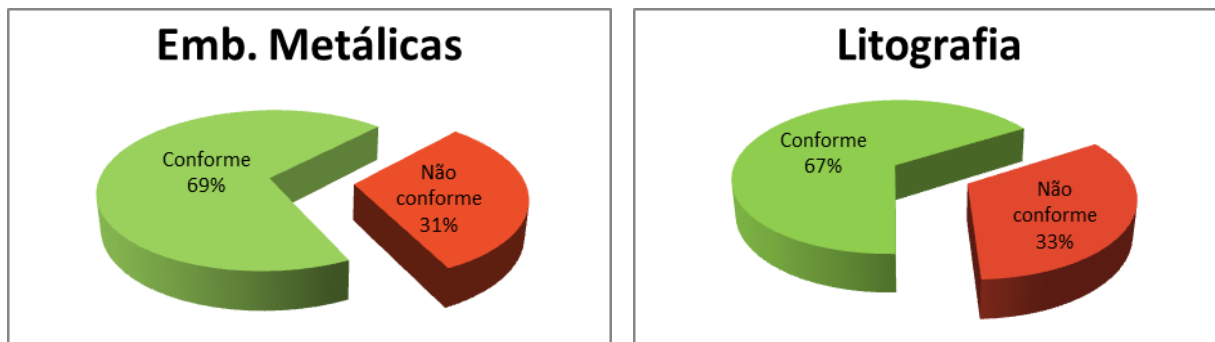


Figura 3.10 - Conformidades no manuseamento do produto.

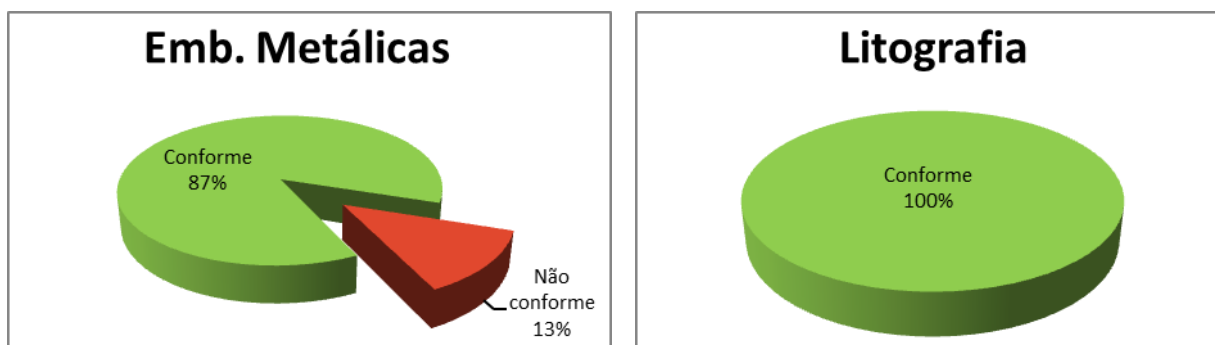


Figura 3.11 - Conformidades no armazenamento do produto.

Como se pode verificar, a Colep apresentava melhores resultados a nível do armazenamento do que ao nível do manuseamento, uma vez que no setor da litografia não se verificou qualquer incumprimento.

### 3.7 Equipamento de Proteção Individual

Esta secção da ficha de dados de segurança tem em vista a proteção do trabalhador, indicando o tipo de proteção que o trabalhador tem de utilizar, em que situação e que tipo de material deve ser usado. É possível verificar através da Figura 3.12 a conformidade dos equipamentos de proteção, comparativamente ao que o fornecedor recomenda.

Como é possível verificar no que diz respeito ao vestuário, a Colep cumpre o que o fornecedor recomenda, no entanto, relativamente às luvas de proteção, a taxa de não conformidade é alta, chegando aos 74 % no setor das embalagens metálicas.



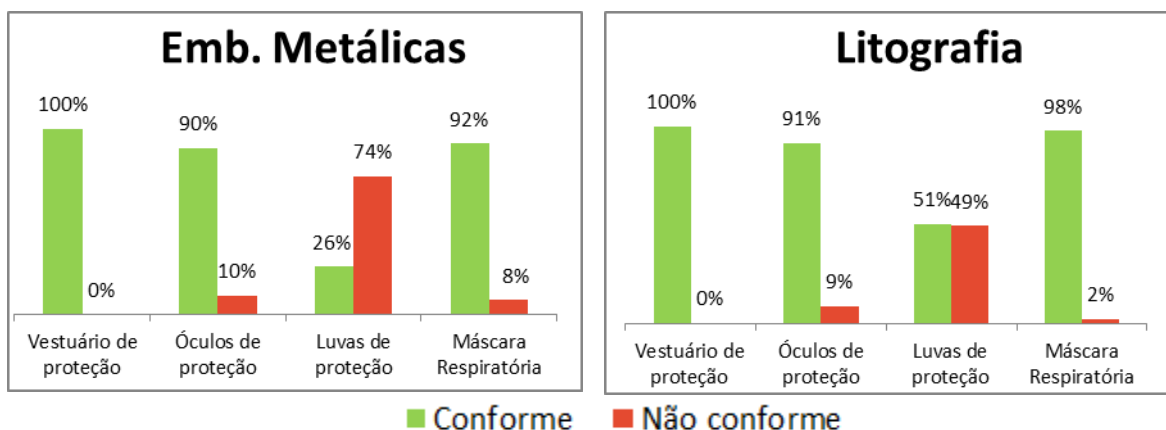


Figura 3.12 - Equipamentos de proteção individual.

### 3.8 Eliminação dos Resíduos

A Secção 13 da ficha de dados de segurança descreve as condições de eliminação dos resíduos, da matéria-prima e da embalagem. Nesta secção o fornecedor, normalmente atribui um Código Europeu de Resíduo e Embalagem, código *LER*, Lista Europeia de Resíduos [14], classificando-o de perigoso/não perigoso. A Figura 3.13, representa a situação encontrada na divisão de embalagens da Colep aquando da primeira análise, relativamente à classificação dos resíduos. Podemos concluir que nesta área a principal razão para o incumprimento é devido à classificação atribuída ao resíduo de embalagem.

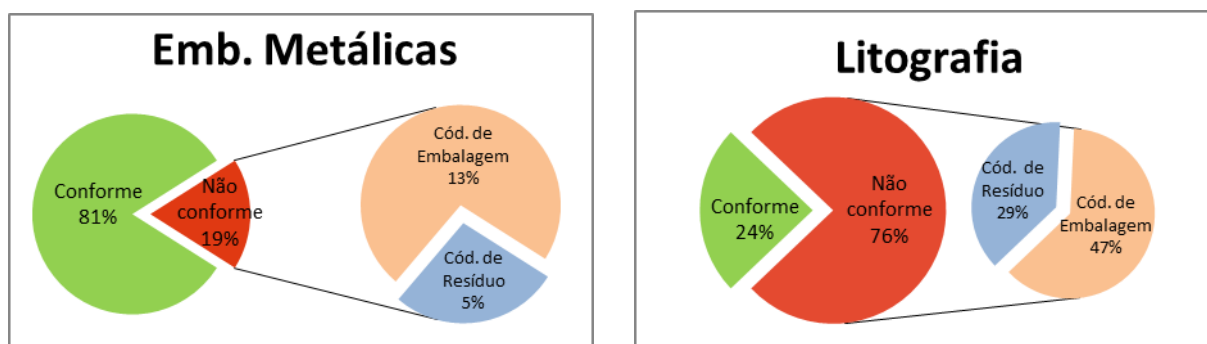


Figura 3.13 - Conformidades na eliminação dos resíduos.

## 4 Soluções apresentadas e Resultados

### 4.1 Ferramentas de gestão da qualidade

As ferramentas de gestão da qualidade são frequentemente utilizadas quando se quer controlar e melhorar processos e/ou produtos de uma forma contínua, tratando-se de uma metodologia de melhoria contínua. Estas ferramentas têm como objetivo acelerar e aperfeiçoar os processos de uma empresa, identificando as causas dos problemas e implementando soluções adequadas.

#### 4.1.1 Ciclo *PDCA* e ferramenta *5W 2H*

A implementação do regulamento *REACH* foi realizada suportando-se na utilização de algumas ferramentas da qualidade. Foram usados o ciclo *PDCA*, *Plan-Do-Check-Act*, e a ferramenta *5W 2H*, que tem este nome uma vez que pretende responder a cinco perguntas iniciadas com a letra *W* e duas com a letra *H*. Na Figura 4.1 é apresentada a estrutura do ciclo *PDCA* e da metodologia *5W 2H*, respetivamente [15].

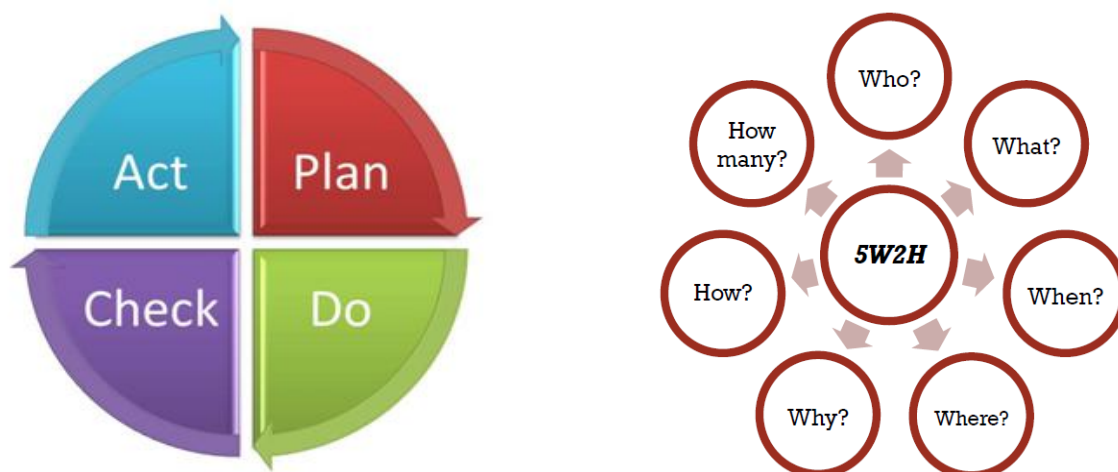


Figura 4.1 - Ciclo *PDCA* e ferramenta *5W 2H*.

Como se pode ver através da Figura 4.1, o ciclo *PDCA* está dividido em 4 fases: *Plan* (planeamento), *Do* (execução), *Check* (verificar) e *Act* (atuar). De uma forma geral, a fase do planeamento serve para estabelecer os objetivos que se pretendem cumprir, os caminhos que se devem percorrer e qual a forma de o fazer. Serve também para elaborar um plano de ações. A fase seguinte é a fase onde se executa o plano de ações que fora previamente elaborado, para na fase seguinte avaliar o ponto da situação comparando com o plano de ações. A última fase é onde se realizam ações para corrigir as falhas que eventualmente possam surgir.

No entanto, este processo deve ser repetido dando continuidade ao processo de melhoria contínua. A abordagem realizada usando esta ferramenta é apresentada na Tabela 4.1.

*Tabela 4.1 - Abordagem do ciclo PDCA.*

Plan	Estabelecer equipa e seu coordenador responsável	Dep. Técnico/Qualidade Dep. Ambiente e Segurança	Eng <sup>a</sup> Goreti Azevedo
	Descrever o problema	O regulamento <i>REACH</i> não se encontra implementado	
	Como resolver o problema	Implementar o regulamento <i>REACH</i> , dividindo o trabalho por departamentos	
	Elaborar um plano de ações	Tabela 4.2 e 4.3	
Do	Executar o plano de ações		
Check	Verificar se o plano de ações está a ser cumprido		
Act	Elaborar um plano de ações corretivas		
	Realizar as ações corretivas		

A ferramenta *5W 2H* foi utilizada como auxílio para a elaboração da fase do planeamento da Tabela 4.1, uma vez que respondendo às perguntas desta ferramenta, foi possível identificar, facilmente, os responsáveis pela implementação deste regulamento, assim como a forma de proceder, por exemplo.

Nas Tabelas 4.2 e 4.3, estão descritos os planos de ações elaborados. Estes deverão ser executados com o auxílio dos departamentos técnicos/qualidade, ambiente e segurança. Este plano foi elaborado tendo como data limite de implementação o fim da dissertação, primeira quinzena de Fevereiro. Foi proposto no início desta dissertação, pelo coordenador responsável pela implementação do regulamento *REACH*, que fosse implementado nos três setores da Colep sendo também proposta uma análise às substâncias pertencentes à área da manutenção.

*Tabela 4.2 - Plano de ações a ser executado por todos os departamentos estabelecidos.*

Ação	Setor	Tarefa executada
Análise de fichas de dados de segurança e adição de dados (ambiente e segurança)	Emb. Metálicas	✓
	Litografia	✓
	Emb. Plásticas	✗
	Manutenção	✗
Verificação de conformidade das fichas de dados de segurança com o regulamento <i>REACH</i>	Emb. Metálicas	✓
	Litografia	✓
	Emb. Plásticas	✓
	Manutenção	✓
Análise do processo de aplicação - Colep	Emb. Metálicas	✓
	Litografia	✓
	Emb. Plásticas	✗
	Manutenção	✗
Verificação de conformidade de processo de aplicação	Emb. Metálicas	✓
	Litografia	✓
	Emb. Plásticas	✗
	Manutenção	✗

Como se pode verificar, este plano de ações não foi totalmente cumprido. Este incumprimento deveu-se sobretudo à dificuldade de realizar todas as tarefas no período estipulado para a realização da presente dissertação, existindo ainda áreas como o setor dos plásticos e da manutenção, que necessitam de uma intervenção profunda no que concerne à implementação do *REACH*.

Tabela 4.3 - Plano de ações a ser executado pelo departamento de ambiente e segurança.

Área do Ambiente			Área da Segurança	
Ação	Tarefa executada	Setor	Tarefa executada	Ação
Análise códigos <i>LER</i> - Colep	✓	Emb. Metálicas	✓	Análise do manuseamento e armazenamento - Colep
	✓	Litografia	✓	
	✗	Emb. Plásticas	✗	
	✗	Manutenção	✗	
Verificação de conformidade de códigos <i>LER</i>	✓	Emb. Metálicas	✓	Verificação de conformidade do manuseamento e armazenamento
	✓	Litografia	✓	
	✗	Emb. Plásticas	✗	
	✗	Manutenção	✗	
Análise de substâncias cujas concentrações devem ser medidas na água ( <i>PNEC</i> )	✓	Emb. Metálicas	✓	Análise dos Equipamentos de proteção individual - Colep
	✗	Litografia	✓	
	✗	Emb. Plásticas	✗	
	✗	Manutenção	✗	
Determinação da concentração de substâncias na água ( <i>PNEC</i> )	✓	Emb. Metálicas	✓	Verificação de conformidade de equipamentos de proteção individual
	✗	Litografia	✓	
	✗	Emb. Plásticas	✗	
	✗	Manutenção	✗	
		Emb. Metálicas	✓	Envio de carta ao fornecedor com alterações pretendidas
		Litografia	✗	
		Emb. Plásticas	✗	
		Manutenção	✗	

## 4.2 Comunicação em cadeia

A comunicação em cadeia torna-se essencial, pois é através desta que podem ser comunicados casos de medidas excessivas de gestão de riscos ou serem solicitadas declarações em que os produtos utilizados não possuem substâncias de elevada preocupação (SVHC), por exemplo.

Assim sendo, foi necessário redigir vários documentos e enviá-los aos fornecedores. Estas cartas foram redigidas de acordo com os regulamentos em vigor, sendo sempre controladas pelo coordenador responsável pela implementação do *REACH* na Colep.

### 4.2.1 Regulamentação *REACH* e CLP

Este documento foi redigido após a análise das fichas de dados de segurança e após a constatação de que cerca de 75% das fichas que inicialmente a Colep possuía não estavam de acordo com o regulamento *REACH*.

Esta carta foi redigida enunciando claramente os pontos que não estavam a ser cumpridos, nomeadamente as Secções 1.2, 1.3, 1.4 assim como a língua com que vinham escritas as fichas entre outros apresentados na Figura 3.7, e o que seria necessário para alterar.

### 4.2.2 Notificação de produtos ao abrigo da regulamentação 1272/2008 (CLP)

Após uma auditoria interna à implementação do regulamento *REACH*, durante esta dissertação, foi reportado à Colep que segundo a legislação portuguesa, Decreto-Lei n.º 220/2012, esta teria que registar e prestar informações sobre os produtos químicos comprados fora de Portugal no Centro de Informações AntiVenenos-Instituto Nacional de Emergência Médica, *CIAV-INEM*. Após uma análise deste Decreto-Lei e da informação referente a este no *site* do *CIAV-INEM*, foi concluído que não faria sentido ser a Colep, enquanto utilizador a jusante, a efetuar este registo. Dessa forma, foi redigido um documento informativo que continha esta informação, com o intuito de serem os fornecedores a registar as substâncias junto desta entidade.

### 4.2.3 Revisão das fichas de dados de segurança

A comunicação na cadeia tanto pode ser feita a jusante como a montante. Desta forma e após a análise das fichas de dados de segurança, dos processos de aplicação, das questões relacionadas com o ambiente e segurança, foi redigida uma carta para cada fornecedor com um pedido de revisão da ficha de dados de segurança. Dependendo do fornecedor, foi pedido que este revisse a aplicação mencionada na Secção 1.2 (Utilizações identificadas relevantes da substância ou mistura e utilizações desaconselhadas) ora por se achar que não seria a mais

correta para o produto em questão ora por a utilização mencionada não contemplar o processo de aplicação usado na Colep. Nesta carta foi também pedido que fosse revista a Secção 7 relativamente ao manuseamento e armazenamento, a Secção 8.2 relativa aos equipamentos de proteção individual e a Secção 13 relativamente à eliminação dos resíduos. Á maior parte destes pedidos de revisão das fichas, devem-se às medidas de gestão de risco excessivas presentes nessas mesmas fichas.

### 4.3 Fichas de dados de segurança

O envio da carta aos fornecedores motivou algumas respostas. No entanto, e apesar do esforço por parte da Colep em pedir aos seus fornecedores a alteração das fichas de dados de segurança para assim estarem em conformidade com o regulamento *REACH*, nem sempre foi obtida uma resposta afirmativa. O erro que aparecia com maior frequência nas fichas (Figura 3.7) era o número de emergência. No entanto, e nem mesmo com a carta enviada aos fornecedores a explicar o erro e como o alterar, este foi alterado. De grosso modo, a justificação dada para tal ato, era que a sua empresa disponha de entidades mais competentes que as do *CIAV-INEM* e que desta forma não iria alterar o contacto de emergência uma vez que conseguiria responder de forma mais adequada a qualquer problema que eventualmente pudesse surgir. Outros fornecedores tiveram em atenção os documentos enviados e alteraram as suas fichas, procedendo também ao registo dos produtos no *CIAV-INEM*.

De um total de 103 fornecedores, foram recebidas apenas 27 respostas ao pedido de revisão das fichas de dados de segurança para a conformidade do regulamento *REACH* e 9 respostas relativas à notificação dos produtos ao *CIAV-INEM*. Na Figura 4.2 é apresentada a comparação entre a situação inicial (Setembro de 2015) e a situação atual (Janeiro de 2016) da implementação do *REACH* na divisão de embalagens da Colep relativamente à não conformidades das fichas de dados de segurança.

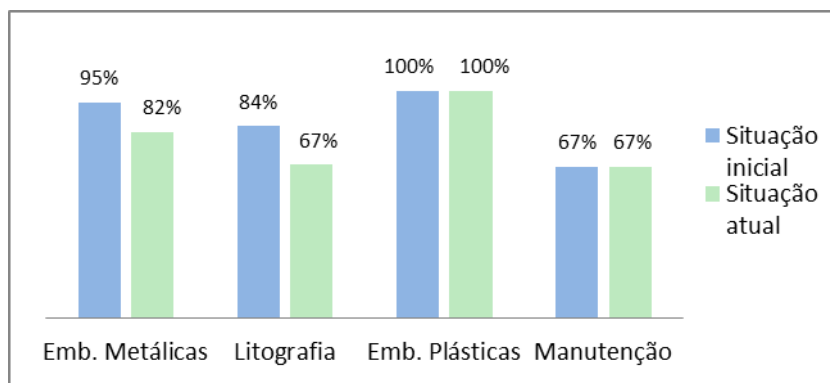
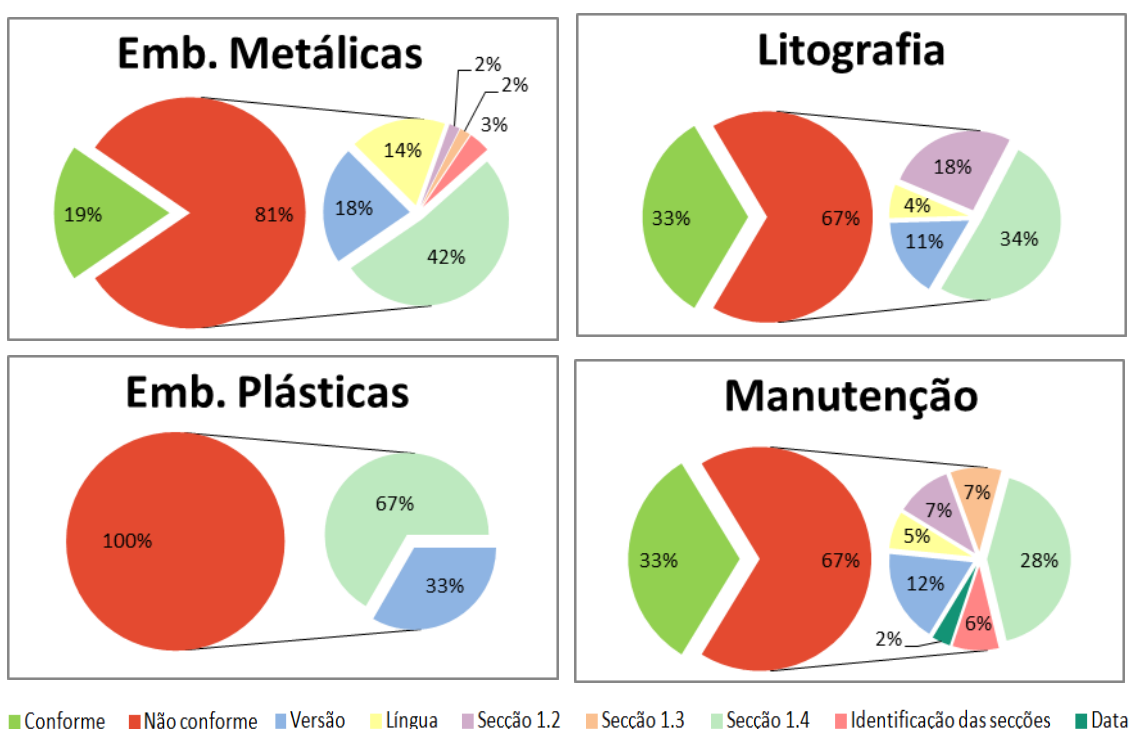


Figura 4.2 - Comparação da não conformidade entre a situação inicial e a atual.

As alterações verificadas não foram muitas devendo-se ao baixo número de respostas obtidas (Figura 4.2). Neste momento existem cerca de 200 fichas de dados de segurança que ainda não se encontram de acordo com o regulamento *REACH* onde 32 pertencem às embalagens metálicas, 91 à litografia, 2 às embalagens plásticas e 76 à manutenção. São apresentadas na Figura 4.3 as conformidades e não conformidades das fichas divididas por áreas.



*Figura 4.3 - Situação relativamente às não conformidades das fichas de dados de segurança.*

#### 4.3.1 Cenários de exposição

Na divisão de embalagens existem duas fichas de dados de segurança com dois cenários de exposição. Esses cenários de exposição dizem respeito a dois produtos utilizados como solventes na litografia. Contudo, estes cenários de exposição não acrescentam informação para além da mencionada na ficha de dados de segurança. Por essa mesma razão não foi realizado nenhuma ação adicional.

Tendo em conta que na Secção 8 (Controlo de exposição/Proteção individual) da ficha de dados de segurança são referidos os valores de exposição quantificados na avaliação de exposição, pode concluir-se que este conjunto de condições serve unicamente para os utilizadores a jusante que não utilizem o produto de acordo com o referenciado na Secção 1.2 (Utilizações identificadas relevantes da substância ou mistura e utilizações).



## **4.4 Aplicação do produto**

Na aplicação do produto foram verificadas algumas discrepâncias, no processo de aplicação de borracha e na aplicação das tintas, vernizes e esmaltes. Desta forma foi necessário proceder a alterações de forma a ficar em conformidade com o regulamento como será explicado nos seguintes pontos.

### **4.4.1 Aplicação da borracha – Embalagens metálicas**

Atualmente, o processo de aplicação de borracha por chapinhagem não se encontra em conformidade com o sugerido na ficha de dados de segurança, uma vez que se trata de um processo em vaso aberto com probabilidade de exposição.

Uma vez que alterar o processo de aplicação ou o equipamento acarretaria um custo avultado à Colep a solução sugerida para ultrapassar este problema foi a colocação de uma cabine transparente envolvendo o processo de aplicação com extração localizada. Esta extração estará localizada por cima do processo e será enviada para o sistema de ventilação já existente, usado para remover os componentes libertados durante a secagem da borracha no forno. Este sistema será utilizado para as 5 linhas de aplicação por chapinhagem. Foi também pedido um estudo de concentrações de gases e/ou vapores em atmosferas de locais de trabalho para estas linhas com o intuito de se averiguar se os valores limites de exposição das substâncias destes produtos estarão a ser ultrapassados.

### **4.4.2 Aplicação de tinta, verniz e esmalte – Litografia**

A primeira solução passa por explicar ao fornecedor o processo de aplicação que a Colep utiliza para estes produtos. Uma vez explicado que a aplicação das tintas, vernizes e esmaltes é realizada em vaso aberto, é pedido que este reveja a ficha de dados de segurança de forma a contemplar esta utilização na ficha, caso seja razoável. Caso a resposta seja negativa é necessário solucionar este problema. Uma vez que será impensável a alteração de equipamento, é necessário controlar as emissões de gases e/ou vapores. Para tal será necessário fechar o depósito de tinta/verniz ou esmalte, que atualmente se encontra aberto nas linhas de produção convencional, instalar mais uma ventilação extrativa num local estratégico e realizar estudos de concentrações de gases e/ou vapores periodicamente para assim se ter a noção dos valores de concentração das substâncias a que os trabalhadores estão sujeitos.

A situação atual da divisão de embalagens quanto à conformidade na aplicação do produto e evolução da situação relativamente a este assunto poderão ser analisadas nas Figura 4.4 e Figura 4.5, respetivamente.

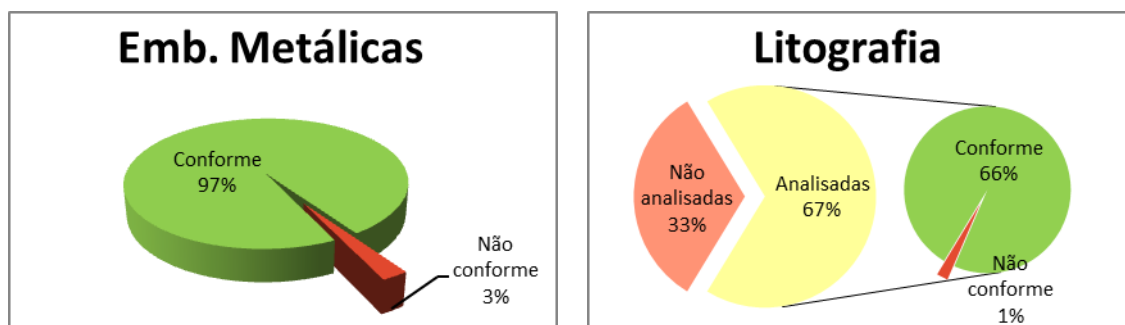


Figura 4.4 - Situação atual relativamente às não conformidades na aplicação do produto.

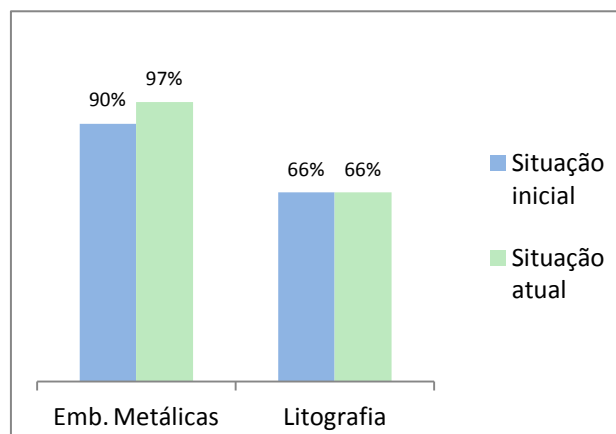


Figura 4.5 - Comparação das conformidades relativamente à aplicação do produto.

Rapidamente é possível constatar que o setor da litografia, até ao momento, não teve qualquer evolução. Contrariamente, o setor das embalagens metálicas aumentou a sua taxa de conformidade em 7 % estando agora próximo do valor pretendido, 100 %.

## 4.5 Manuseamento e armazenamento

Como se pode verificar no Capítulo 3.6 tanto no manuseamento como no armazenamento existiam não conformidades, como por exemplo ao nível do manuseamento dos vernizes (Figura 3.10) sendo necessário encontrar soluções que resolvessem este problema.

#### **4.5.1 Manuseamento de vernizes – Litografia**

Os incumprimentos verificados relativamente aos produtos manuseados na litografia, foi no manuseamento dos vernizes. O fornecedor refere na ficha de dados de segurança que no manuseamento deste produto, devem ser usadas ligações à terra. Aquando da visita à fábrica para averiguar esta situação encontrou-se em quase todos os locais os equipamentos necessários para se efetuar a ligação à terra, tendo-se no entanto verificado que não se encontravam em ótimas condições. Assim, procedeu-se à substituição dos equipamentos não operacionais e à colocação de outros em locais onde não existiam.

#### **4.5.2 Preparação de vernizes – manuseamento Embalagens Metálicas**

Também foram encontradas não conformidades relativamente ao manuseamento dos vernizes. Nas fichas de dados de segurança, o fornecedor recomenda o uso de ligações à terra durante o manuseamento deste produto uma vez que este é considerado inflamável. Atualmente, os equipamentos presentes nas linhas possuem uma ligação à terra, contudo, quando se realizam as diluições dos vernizes ou se faz a trasfega de verniz de um recipiente maior para o recipiente que vai ser colocado nas linhas, não existe qualquer ligação à terra durante estas operações. Para além do que foi enunciado, qualquer trabalhador que manuseie os vernizes desta maneira está exposto aos seus vapores, inalando-os. Assim, sugeriu-se construir uma cabine de preparação de verniz que consiga abastecer o setor das embalagens metálicas e a litografia, em vez de se fazer uma ligação à terra em cada linha, para ser usada sempre que se realizar uma destas atividades. Desta forma, é possível garantir que se está a usar uma ligação à terra durante o manuseamento deste produto e controlar a emissão de vapores do mesmo, sendo que será necessário para tal, instalar uma ventilação extrativa. Contudo, durante a utilização terão que ser realizados estudos de concentrações de gases e/ou vapores nestas atmosferas, com o objetivo de se verificar se estes valores cumprem os limites estabelecidos. Não foi possível avaliar o custo desta operação, uma vez que esta alteração ainda está em fase de planeamento.

Apesar destas limitações, as não conformidades no manuseamento do produto foram reduzidas durante o desenrolar desta dissertação tendo, por exemplo, no setor das embalagens metálicas apenas o valor de 3 % (Figura 4.6) de não conformidade.

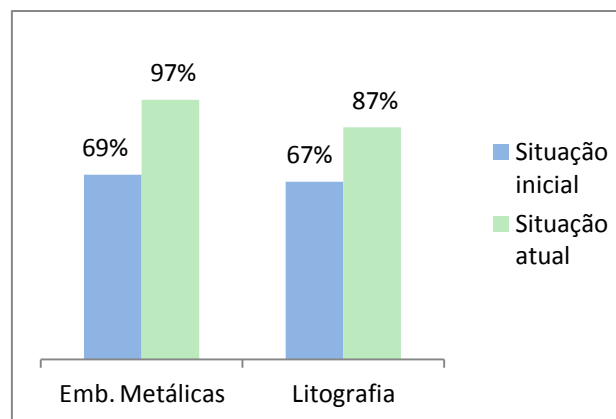


Figura 4.6 - Comparação das conformidades relativamente ao manuseamento.

#### 4.5.3 Armários de armazenamento – Embalagens Metálicas

Regra geral, os fornecedores recomendam que os vernizes sejam armazenados em locais arejados e fechados à chave. Após uma visita à fábrica, verificou-se que todos os vernizes são guardados em armários fechados à chave e que apesar de todos os armários possuírem dois orifícios um em cada lado do armário (um na parte superior e outro na parte inferior) nem todos estavam a ser utilizados corretamente. Foi então necessário alterar os armários que não estavam a ser utilizados corretamente, tendo-se explicando aos colaboradores a razão da necessidade da abertura dos dois orifícios nos referidos armários.

Na Figura 4.7, é possível verificar um outro exemplo onde mostra que os armários não estão a ser utilizados devidamente, neste caso os dois armários estão encostados um ao outro.



Figura 4.7 - Armário de armazenamento de vernizes.

Como os armários estavam juntos não era possível a passagem de ar dentro dos armários e assim arejar os vernizes. Portanto, foi necessário separar estes dois armários e abrir os orifícios de maneira a existir a passagem de ar.

Durante esta dissertação, a situação das não conformidades no armazenamento dos vernizes no setor das embalagens metálicas foi completamente eliminada. Na Figura 4.8, são apresentados os resultados iniciais e atuais relativamente ao armazenamento em dois setores que usam materiais com necessidades específicas de armazenamento (os vernizes).

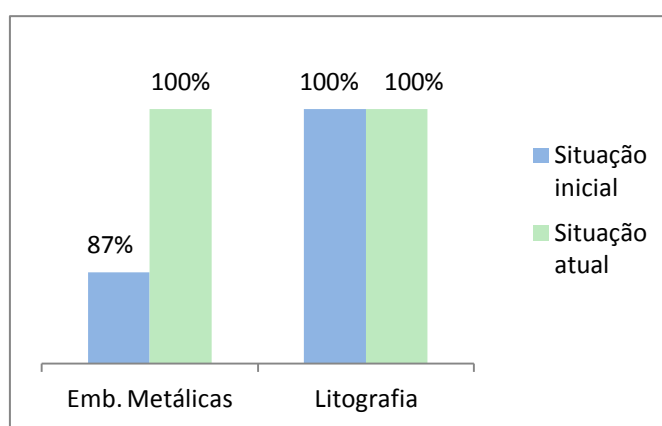


Figura 4.8 - Comparação de resultados quanto ao armazenamento.

## 4.6 Equipamentos de proteção individual

### 4.6.1 Vestuário de proteção

O fornecedor recomenda, normalmente, que seja usado vestuário 100 % natural e calçado anti estático. Como os colaboradores da Colep utilizam este tipo de vestuário de proteção, este campo está conforme o que o fornecedor sugere não sendo necessário efetuar nenhuma alteração.

### 4.6.2 Óculos de proteção

Na ficha de dados de segurança o fornecedor recomenda o uso de óculos de segurança durante a aplicação do produto. Como o processo na Colep para este tipo de produto é fechado e sem qualquer probabilidade de exposição, salvo durante as operações de trasfega, não fazia sentido usar este equipamento durante a aplicação do produto. Dessa forma, foi exposta esta situação ao fornecedor que respondeu afirmativamente a esta questão.

#### **4.6.3 Luvas de proteção**

A taxa de não conformidade apresentada inicialmente era muito elevada, 74 % para o setor das embalagens metálicas e 49 % para o setor da litografia, como é possível verificar na Figura 3.12. Dessa forma, foram analisados todos os processos de aplicação e o tipo de produto aplicado, concluindo-se que o tipo de luva mais correto para a proteção contra riscos químicos seria a de borracha natural de látex (EN374 - Norma Europeia para luvas) que é a luva que os colaboradores da Colep utilizam e não a de nitrilo, espessura  $\geq 0,5$  mm, utilizada essencialmente como proteção mecânica EN420 e EN388, Normas Europeias para luvas, que o fornecedor normalmente recomenda. Uma vez mais, foram expostas estas situações aos fornecedores para que efetuassem uma revisão nestes campos das fichas de dados de segurança. Apesar do pedido, está também a ser testada uma nova luva de nitrilo com espessura 0,5 mm, uma vez que apesar de não ser a mais apropriada para proteção química, é por vezes, usada no manuseamento de produtos químicos.

#### **4.6.4 Máscara respiratória**

Por norma, quando o fornecedor recomenda o uso de máscara respiratória essa recomendação é em situações em que os valores limites de exposição são ultrapassados. Uma vez que a Colep tem por hábito realizar estudos de concentração de gases e/ou vapores nos locais de trabalho, é possível afirmar que todos os valores se encontram dentro dos valores limites não sendo necessário o uso de máscara respiratória. Apesar deste facto, durante as operações de trasfega, na cabine de preparação de borracha, no manuseamento do poliuretano (utilizado como vedante) e futuramente na cabine de preparação do verniz, são usadas máscaras respiratórias do tipo *ABEK*, que protege de vapores orgânicos, álcoois, hidrocarbonetos, vapores e ácidos inorgânicos, halogenetos e amoníaco.

Na Figura 4.9, são apresentados os resultados finais no que diz respeito à conformidade dos equipamentos de proteção.

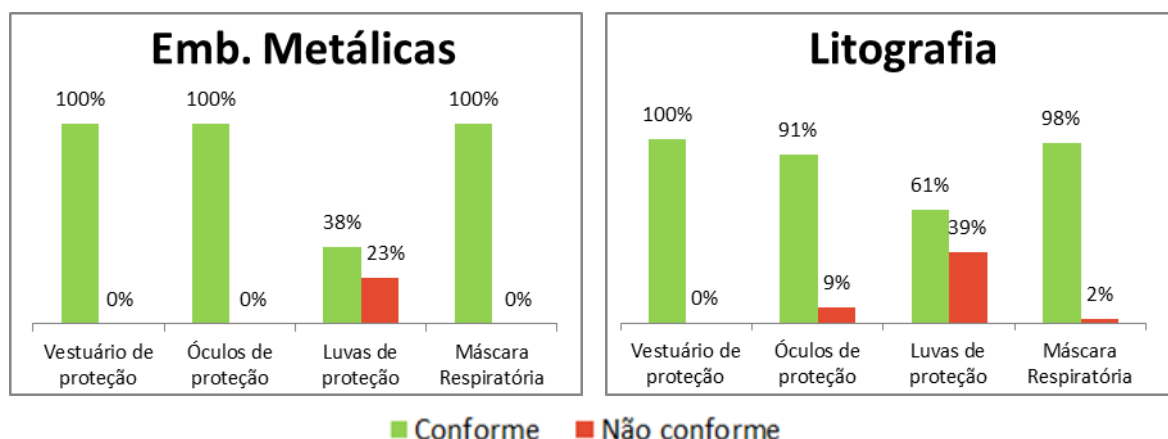


Figura 4.9 - Situação atual relativamente aos equipamentos de proteção individual.

## 4.7 Ambiente

Relativamente ao ambiente, é necessário verificar a conformidade com o parâmetro *PNEC* [16] concentração previsível sem efeito, presente nas fichas de dados de segurança. Este parâmetro, limita a concentração de uma substância presente numa água. No caso da Colep só se aplica relativamente ao sistema de tratamento de águas, uma vez que esta apenas descarrega a água para o coletor da câmara municipal. Por sua vez, este efetua a descarga para o curso de água doce. É necessário também verificar a conformidade dos códigos *LER* na eliminação dos resíduos.

### 4.7.1 Concentração previsível sem efeito (*PNEC*)

Após uma análise das substâncias que teriam de ser analisadas foi elaborada uma lista contendo essas substâncias e a concentração máxima admissível numa água proveniente de um sistema de tratamento de águas, (Tabela 4.4). Foi decidido que estas seriam analisadas por serviços externos sendo os metais analisados na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) e as outras substâncias seriam analisadas por serviços contratados, devido à falta de tempo para serem analisadas na FEUP.

Até ao momento, as entidades externas mencionaram que só conseguiam determinar a concentração de metanol e etanol em água resultante dos tratamentos de águas realizados pela *ETARI* da Colep.

*Tabela 4.4 - Substâncias sujeitas a limite máximo de concentração*

Substância	Estrutura molecular	Nº CAS	Sistema de tratamento de água (mg/l)
Óxido de zinco	ZnO	1314-13-2	52
C,C'-azodi(formamida)	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> N <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	123-77-3	8
Dióxido de titânio	TiO <sub>2</sub>	13463-67-7	100
Etanol	CH <sub>3</sub> O	64-17-5	580
Metanol	CH <sub>4</sub> O	67-56-1	100
Xileno	Xi	1330-20-7	6,58
Benzoato de sódio	NaC <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CO <sub>2</sub>	532-32-1	10
2-butoxietanol	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> O <sub>2</sub>	111-76-2	463
Butan-1-ol	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	71-36-3	2476
1-metoxi-2-propanol	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub>	107-98-2	100

- Metanol e Etanol

Estes dois compostos orgânicos foram avaliados por uma entidade externa, Instituto de Desenvolvimento e Inovação Tecnológica (IDIT), sendo que até ao momento o relatório desta avaliação ainda não foi divulgado. Deste modo, não foi possível avaliar se a concentração destes estavam ou não dentro do valor limite. Estes parâmetros foram avaliados segundo o método Head-Space GC-MS e foi medida a concentração destes compostos na água que sai da *ETARI* da Colep.

- Zinco e Titânio

A concentração destes metais foi analisada através de espectroscopia de absorção atômica por chama. Este método consiste na medição das radiações emitidas num só comprimento de onda, correspondentes à banda de absorção de um átomo ou elemento específico. Para tal foram utilizadas lâmpadas de cátodo oco, que possuem um tubo metálico revestido pelo metal analisado. Sendo este método um método de atomização por chama, era necessário converter a solução num aerossol. Para isso é usado um nebulizador pneumático que faz essa conversão. Este, por sua vez é alimentado a um queimador. Os pares combustível/oxidante são escolhidos de acordo com a temperatura de análise [17].



Foi então medida a concentração destes compostos em amostras de água, recolhidas à entrada e saída da *ETARI* da Colep. O procedimento executado está descrito na Tabela D.1 presente no Anexo D.

Dado a reta de calibração para o Titânio não estar a ser esperada, provavelmente devido a um problema com a fonte emissora, a concentração deste metal nas amostras de água não foi determinada.

Para o caso do Zinco (reta de calibração, Figura D.1, Anexo D), obteve-se uma concentração de 0,403 mg/l na amostra de água à entrada e de 0,102 mg/l à saída do sistema de tratamento de água. Uma vez que a concentração que se quer determinar é a do Óxido de Zinco e não do Zinco, é necessário entrar em consideração com a massa molar do Óxido de Zinco. Assim a concentração de Óxido de Zinco com o tratamento implementado na *ETARI* foi reduzida de 0,518 mg/l na amostra de água à entrada para 0,131 mg/l na amostra de água à saída da *ETARI*.

#### 4.7.2 Eliminação de resíduos

As não conformidades nesta secção relacionavam-se com os códigos europeu de resíduo e de embalagem. Antes de se proceder a qualquer mudança internamente, questionaram-se os fornecedores para avaliarem a possibilidade de mudança do código ou a adição dos códigos usados pela Colep nas fichas de dados de segurança. Na Tabela 4.5, é possível observar os códigos utilizados pela Colep, para que tipo de matéria-prima e ainda o código recomendado pelo fornecedor.

Uma vez que as respostas foram negativas quanto à mudança/adição do código europeu de resíduo e embalagem às fichas de dados de segurança, foi necessário realizar uma avaliação dos custos envolvidos para a Colep na alteração dos códigos europeus de resíduo e embalagem.

*Tabela 4.5 - Códigos europeus utilizados na Colep e os recomendados pelo fornecedor.*

	<b>Materia-prima</b>	<b>Código usado pela Colep</b>	<b>Código recomendado pelo fornecedor</b>
<b>Código Europeu de Resíduo</b>	Tintas	08 01 12	08 01 11*
		08 01 12	08 03 12
<b>Código Europeu de Embalagem</b>	Vernizes/esmaltes e tintas	15 01 04	15 01 10*

- **Código europeu de resíduo**

Do contacto com o gestor de eliminação de resíduos da Colep, concluiu-se que a mudança dos códigos de resíduos não traz nenhum custo acrescido ao que já era praticado, sendo assim possível modificar estes códigos imediatamente.

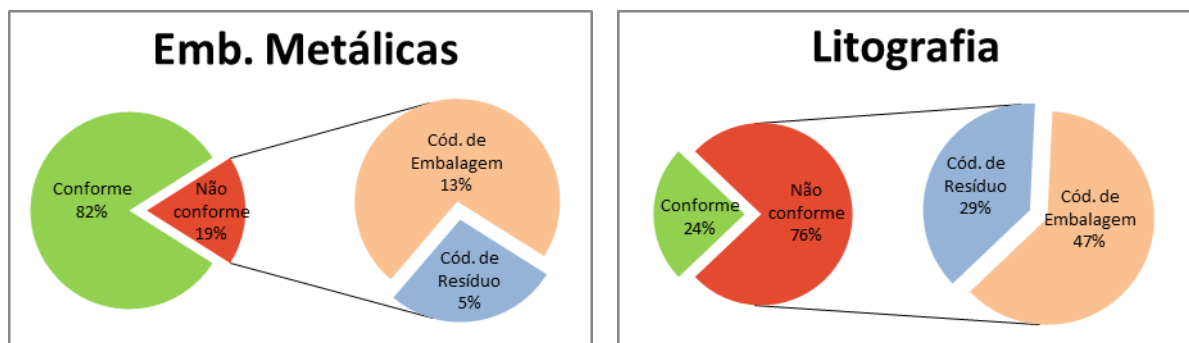
- **Código europeu de embalagem**

A mudança destes códigos já acarreta um custo acrescido, uma vez que a Colep costuma vender todo o material metálico, chamado de sucata, incluindo o material metálico onde chegam os vernizes. Com a mudança deste código, para além de não poder vender esse material e não receber os cerca de 2000€ anuais, tem que despende cerca de 10 000€ anuais só para o tratamento destas embalagens. A Tabela 4.6 apresenta o cálculo da estimativa desse valor em função do tipo de matéria-prima, número de embalagens consumidas anualmente e do custo do seu tratamento.

*Tabela 4.6 - Custos na mudança do código europeu de embalagem.*

Setor	Matéria-prima	Consumo total (kg)	Nº embalagens	Peso embalagem (kg)	Custo tratamento (€)
Emb. Metálicas	Verniz líquido	800	800	1599	213
	Verniz pó	17284	173	1293	172
Litografia	Verniz/esmalte	825450	4127	71195	9469
	Tintas	14255	5702	402	53
					<b>TOTAL: 9907 €</b>

Na Figura 4.10, podemos verificar a situação evidenciada a Janeiro de 2016 a que a divisão de embalagens da Colep se encontra relativamente à eliminação dos resíduos. No entanto, é necessário ter em conta que nesta figura ainda não estão contabilizados os códigos europeus de resíduos que já se encontram em mudança como uma situação conforme.



*Figura 4.10 - Situação relativamente ao código europeu de resíduo e embalagem.*

## 5 Conclusões

A realização desta dissertação teve como objetivo a implementação do regulamento REACH na divisão de embalagens da Colep.

Da proposta inicial, só foi possível proceder à implementação no setor das embalagens metálicas e na litografia, sendo que no setor das embalagens plásticas e manutenção apenas foram dados os primeiros passos.

Foi possível concluir que a Colep já possuía medidas de controlo quanto à exposição dos colaboradores e ambiente, sendo que com esta implementação esta temática tomou outras proporções.

Através desta dissertação será possível melhorar alguns processos de aplicação do produto, como o caso do processo de aplicação de borracha por chapinhagem e melhorar o processo de preparação de vernizes. Com estas alterações foi possível passar de uma taxa de conformidade, no setor das metálicas, de 90 % para 97 %, relativamente à aplicação do produto e de 69 % para 97 % relativamente ao manuseamento neste mesmo setor. No setor da litografia a taxa de conformidade também sofreu alterações. No caso do manuseamento do produto a taxa de conformidade passou de 67 % para 87 %.

Com estas alterações foi possível melhorar o ambiente de trabalho no que diz respeito aos valores de exposição a que os colaboradores da Colep estão sujeitos mas também estar em conformidade com o regulamento *REACH*.

A partir das análises realizadas, durante a dissertação e antes da mesma, tanto à água proveniente da *ETARI* como às concentrações de gases e/ou vapores do ar da fábrica, chegou-se à conclusão que a Colep estava a respeitar todas as normas nacionais bem como todos os valores limites estabelecidos pelos fornecedores/importadores.

A implementação deste regulamento foi realizada primeiramente nos setores da fábrica de embalagens que continham matérias-primas mais perigosas.

Tendo em conta as boas práticas que a Colep pratica e o presente trabalho realizado a restante implementação do regulamento *REACH* não se prevê uma tarefa complicada.

Esta implementação nunca terá um fim, uma vez que as fichas de dados de segurança das matérias-primas estão sempre sujeitas a alterações e será sempre necessário ter uma ideia dos valores limites de exposição a que os colaboradores da Colep e o ambiente são sujeitos.

## 5.1 Limitações e trabalho futuro

Foram muitas as limitações encontradas durante a realização desta dissertação. A principal dificuldade relacionou-se com o fator tempo, já que não houve tempo para a implementação deste regulamento em todos os setores pertencentes à divisão de embalagens. Uma outra limitação, também ela de elevada importância, foram os fornecedores. A elevada dificuldade e o tempo despendido na tentativa da alteração das fichas de dados de segurança de acordo com o regulamento *REACH*, limitou em muito o trabalho desenvolvido. Se os fornecedores/importadores não cumprirem o regulamento, torna-se difícil a qualquer utilizador a jusante cumprir este mesmo regulamento.

Como trabalho futuro é aconselhada a continuação das análises efetuadas à água proveniente do sistema de tratamento de águas da Colep, com alguma periodicidade. Uma vez que se demonstrou que a concentração destas substâncias presentes na água é muito baixa, prevê-se que uma análise, no mínimo, a cada dois anos, seja suficiente. Também é aconselhado realizar análises às substâncias que não foram possíveis de analisar e dar continuidade aos estudos da concentração de gases e/ou vapores nas zonas mais críticas, como o caso da cabine de preparação de verniz.

## 6 Referências

- [1] Kenn, Chris. Dangerous substances and vulnerable groups. European Agency for Safety and Health at Work. [https://oshwiki.eu/wiki/Dangerous\\_substances\\_and\\_vulnerable\\_groups](https://oshwiki.eu/wiki/Dangerous_substances_and_vulnerable_groups) (acedido a 21 de Janeiro de 2016).
- [2] European Chemicals Agency. Regulamento REACH. <http://echa.europa.eu/web/guest/regulations/reach/> (acedido a 22 de Janeiro de 2016)
- [3] ExxonMobilEurope. What is the REACH implementation timeline?. [http://www.exxonmobileurope.com/Europe-English/products\\_reach\\_timeline.aspxn](http://www.exxonmobileurope.com/Europe-English/products_reach_timeline.aspxn) (acedido a 22 de Janeiro de 2016).
- [4] Colep. The story of our company so far... <http://www.colep.com/about-us/history> (acedido a 22 de Janeiro de 2016) .
- [5] Rodrigues, A., Oliveira A., Oliveira B., Telo E., Franco H. 2014. Exposição a agentes químicos. ACT, 2014. [http://www.act.gov.pt/\(pt-PT\)/crc/PublicacoesElectronicas/Documents/Guia%20Pr%C3%A1tico%20Exposi%C3%A7%C3%A3o%20a%20Agentes%20Qu%C3%ADmicos.pdf](http://www.act.gov.pt/(pt-PT)/crc/PublicacoesElectronicas/Documents/Guia%20Pr%C3%A1tico%20Exposi%C3%A7%C3%A3o%20a%20Agentes%20Qu%C3%ADmicos.pdf) (acedido a 22 de Janeiro de 2016).
- [6] United Nations. *Johannesburg Declaration on Sustainable Development*. 2002. <http://www.un-documents.net/jburgdec.htm> (acedido a 22 de Janeiro de 2016).
- [7] Regulamento (CE) n.º 1907/2006 de 18 de Dezembro. *Jornal Oficial da União Europeia* nº 023.001 Parlamento Europeu e do Conselho da União Europeia.
- [8] Regulamento (CE) n.º 1272/2008 de 16 de Dezembro. *Jornal Oficial da União Europeia* nº 005.001. Parlamento Europeu e do Conselho da União Europeia.
- [9] IGAMAOT. Classificação, Rotulagem e Embalagem (Regulamento CLP). <http://www.igamaot.gov.pt/informacoes/reach/classificacao-rotulagem-e-embalagem-regulamento-clp/> (acedido a 22 de Janeiro de 2016).
- [10] Apambiente. Regulamento CLP. FAQ. [http://www.apambiente.pt/\\_zdata/Politic/CLP/FAQ\\_CLP.pdf](http://www.apambiente.pt/_zdata/Politic/CLP/FAQ_CLP.pdf) (acedido a 22 de Janeiro).
- [11] Andrade, Tiago. Uniformização da camada aplicada de verniz e esmalte na folha-de-flandres. Tese de Mestrado. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 2015.
- [12] ECHA. National helpdesks contact details. <http://echa.europa.eu/en/support/helpdesks/national-helpdesks/list-of-national-helpdesks> (acedido a 22 de Janeiro).

- [13] ECHA. Guidance on Information Requirements and Chemical Safety Assessment. Versão 3. <http://echa.europa.eu/pt/> (acedido a 22 de Janeiro).
- [14] Decisão da Comissão 2014/955/UE de 18 de Dezembro. *Jornal Oficial da União Europeia* L 370/44. Parlamento Europeu e do Conselho da União Europeia.
- [15] Alves, Arminda. Sistemas de Gestão da Qualidade. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 2014.
- [16] DGAE. Portal REACH. <http://www.dgae.min-economia.pt/> (acedido a 22 de Janeiro de 2016).
- [17] Alves Arminda. Práticas de Engenharia Química I. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 2010.





## Anexo A Embalagens e processos de aplicação

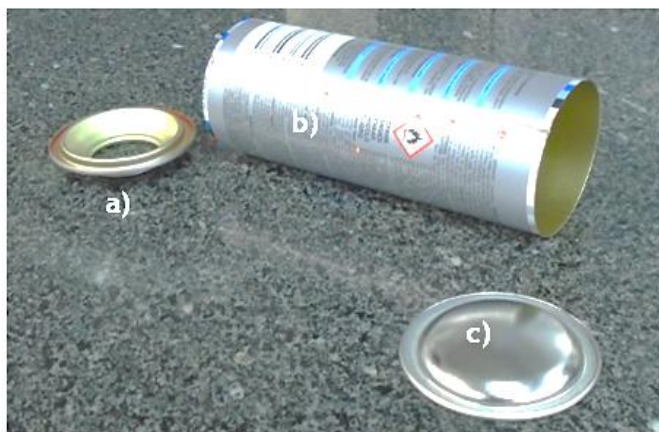


Figura A. 1- Componentes de um aerossol: a) cúpula, b) corpo e c) fundo.

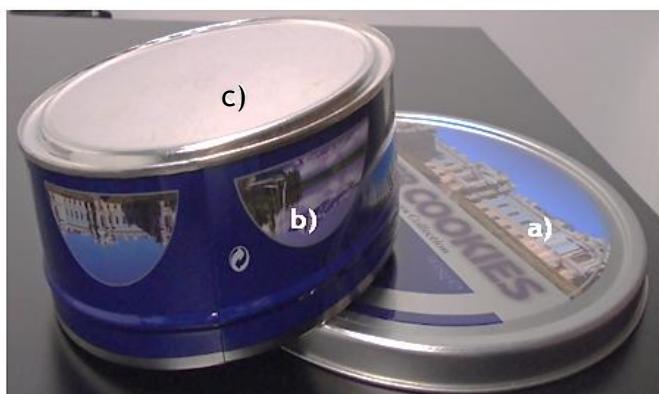


Figura A. 2- Componentes de um material general line: a) tampo, b) corpo e c) fundo.



Figura A. 3- Método de aplicação de tintas inkjet.

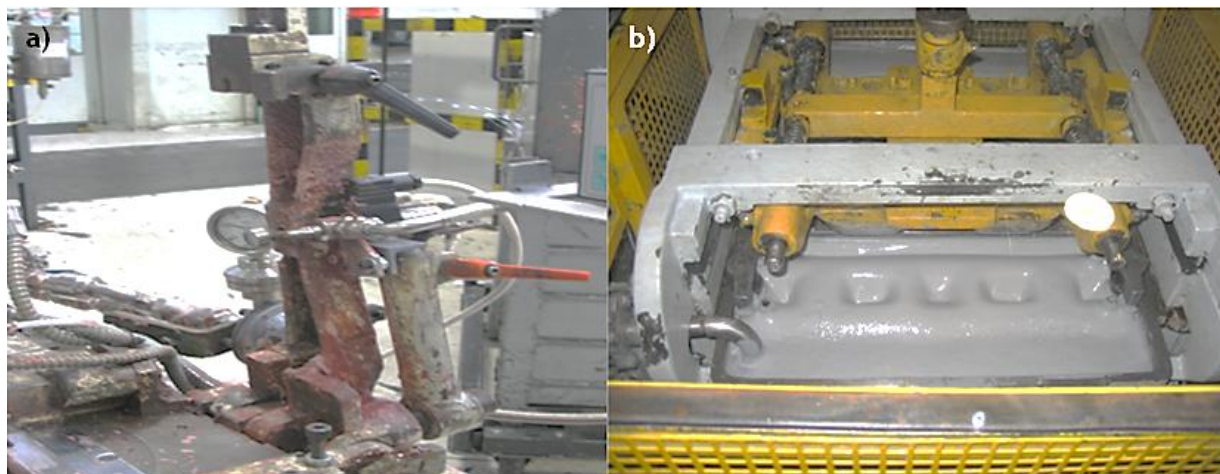


Figura A. 4- Métodos de aplicação de borracha: a) por bico, b) por chapinhagem.

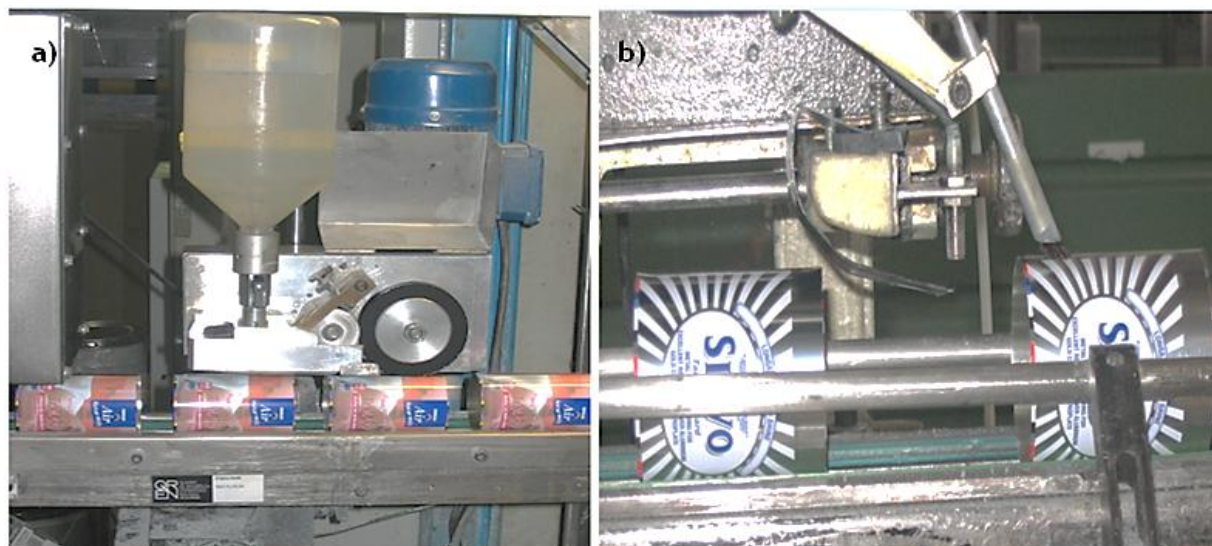


Figura A. 5 - Método de aplicação de verniz exterior: a) por rolo e b) por escova.

## Anexo B Critérios de uma ficha de dados de segurança

*Tabela B. 1 - Secções que devem constituir uma ficha de dados de segurança.*

- 
- A ficha de dados de segurança deve ser escrita na língua oficial do Estado-Membro
  - Todas as páginas devem estar numeradas, contendo uma indicação com o número total de páginas
- 

### **Folha inicial**

- Data de emissão identificada por “Revisão (data)”, número de versão, número de revisão e data de substituição
- 

### **Secção 1 - Identificação da substância/mistura e da sociedade/empresa**

- 1.1 Identificador do produto
  - 1.2 Utilizações identificadas relevantes da substância ou mistura e utilizações desaconselhadas
  - 1.3 Identificação do fornecedor da ficha de dados de segurança
  - 1.4 Número de telefone de emergência
- 

### **Secção 2 - Identificação dos perigos**

- 2.1 Classificação da substância ou mistura
  - 2.2 Elementos do rótulo
  - 2.3 Outros perigos
- 

### **Secção 3 - Composição/informação sobre os componentes**

- 3.1 Substâncias
  - 3.2 Misturas
-

---

#### **Secção 4 - Medidas de primeiros socorros**

- 4.1 Descrição das medidas de primeiros socorros
- 4.2 Sintomas e efeitos mais importantes, tanto agudos como retardados
- 4.3 Indicações sobre cuidados urgentes e tratamentos especiais necessário

---

#### **Secção 5 - Medidas de combate a incêndios**

- 5.1 Meios de extinção
- 5.2 Perigos especiais decorrentes da substância ou mistura
- 5.3 Recomendações para o pessoal de combate a incêndios

---

#### **Secção 6 - Medidas a tomar em caso de fugas acidentais**

- 6.1 Precauções individuais, equipamentos de proteção e procedimentos de emergência
- 6.2 Precauções a nível ambiental
- 6.3 Métodos e materiais de confinamento e limpeza
- 6.4 Remissão para outras secções

---

#### **Secção 7 - Manuseamento e armazenagem**

- 7.1 Precauções para um manuseamento seguro
- 7.2 Condições de armazenagem segura, incluindo eventuais incompatibilidades
- 7.3 Utilização(ões) final(is) específicas(s)

---

#### **Secção 8 - Controlo da exposição/Proteção individual**

- 8.1 Parâmetros de controlo
- 8.2 Controlo de exposição

---

#### **Secção 9 - Propriedades físico-químicas**

- 9.1 Informações sobre propriedades físicas e químicas de base
  - 9.2 Outras informações
-

---

## **Secção 10 - Estabilidade e reatividade**

- 10.1 Reatividade
- 10.2 Estabilidade química
- 10.3 Possibilidade de reações perigosas
- 10.4 Condições a evitar
- 10.5 Materiais incompatíveis
- 10.6 Produtos de decomposição perigosos

---

## **Secção 11 - Informação toxicológica**

- 11.1 Informações sobre os efeitos toxicológicos

---

## **Secção 12 - Informação ecológica**

- 12.1 Toxicidade
- 12.2 Persistência e degradabilidade
- 12.3 Potencial de bioacumulação
- 12.4 Mobilidade no solo
- 12.5 Resultados da avaliação PBT e mPmB
- 12.6 Outros efeitos adversos

---

## **Secção 13 - Considerações relativas à eliminação**

- 13.1 Métodos de tratamento de resíduos

---

## **Secção 14 - Informações relativas ao transporte**

- 14.1 Número ONU
- 14.2 Designação oficial do transporte da ONU
- 14.3 Classes de perigos para efeitos de transporte
- 14.4 Grupo de embalagem
- 14.5 Perigos para o ambiente
- 14.6 Precauções para o utilizador
- 14.7 Transporte a granel em conformidade com o anexo I da Convenção MARPOL e o Código IBC

---

## **Secção 15 - Informações sobre regulamentação**

- 15.1 Regulamentação/legislação específica para a substância ou mistura em matéria de saúde, segurança e ambiente
- 15.2 Avaliação da segurança química

---

## **Secção 16 - Outras informações**

---

## Anexo C Nomenclatura utilizada pela ECHA

*Tabela C. 1 - Descrição das categorias utilizadas na Colep.*

Setor de utilização	SU 3	Utilizações industriais: Utilização de substâncias estromes ou contidas em preparações em instalações industriais
Categoria de produto	PC1	Colas, vedantes
	PC9a	Materiais de revestimento e tintas, diluentes, decapantes
	PC18	Tinta de impressão e toners
	PC24	Lubrificantes, massas lubrificantes, produtos de libertação
	PC35	Produtos de lavagem e de limpeza (incluindo produtos à base de solventes)
	PC37	Produtos químicos para tratamento de águas
Categoria de processo	PROC1	Utilização em processo fechado, sem probabilidade de exposição
	PROC4	Utilização em processos descontínuos e outros (síntese), onde há possibilidade de exposição
	PROC7	Projeção convencional em aplicações industriais
	PROC10	Aplicação ao rolo ou à trincha
Descrição de categoria de libertação para o ambiente	ERC5	Utilização industrial resultante na inclusão dentro ou à superfície de uma matriz



## Anexo D Procedimento experimental

*Tabela D. 1 - Procedimento efetuado na análise por espectrofotómetro.*

---

### 1- Filtrar as amostras de água em vácuo com:

- Amostra de água da entrada da ETARI: Microfibra de vidro
  - Amostra de água da saída da ETARI: Membrana de nitrato de celulose
- 

### 2- Adicionar gotas de ácido nítrico às amostras para efetuar a digestão da amostra

---

### 3- Utilizar soluções padrão para realizar a reta de calibração:

<u>Soluções-padrão Titânio:</u>	<u>Soluções-padrão Zinco:</u>
- 0,7 ppm	- 0,2 ppm
- 1 ppm	- 0,4 ppm
- 2 ppm	- 0,6 ppm
- 4 ppm	- 0,8 ppm
- 6 ppm	- 1 ppm
- 8 ppm	
- 10 ppm	
-100 ppm	

---

### 4 - Combustível/oxidante utilizado:

- Titânio: Protóxido de azoto - Acetileno
  - Zinco: Acetileno - Ar
- 

### 5 - Colocação das amostras no espectrofotómetro

---

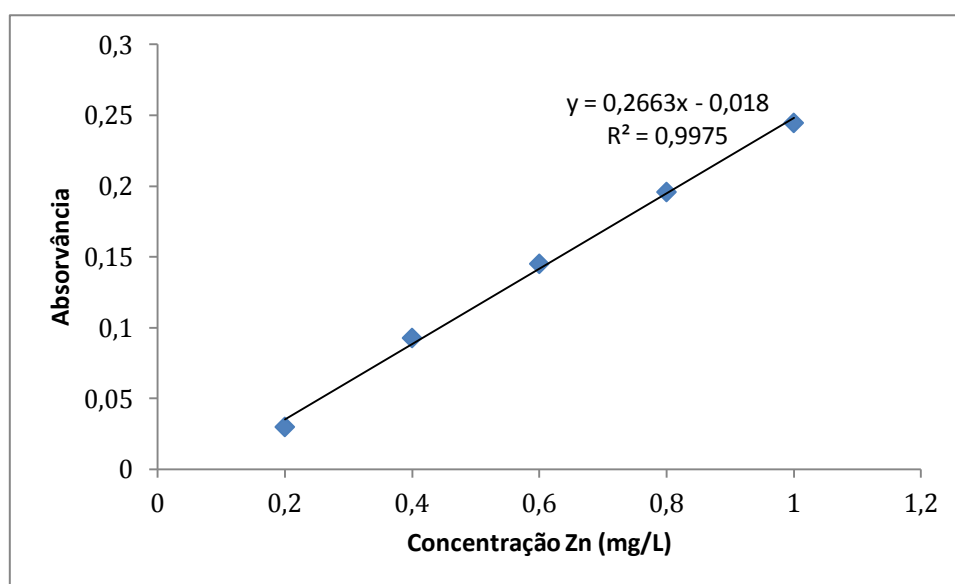


Figura D. 1 - Reta de calibração das soluções padrão de Zinco.